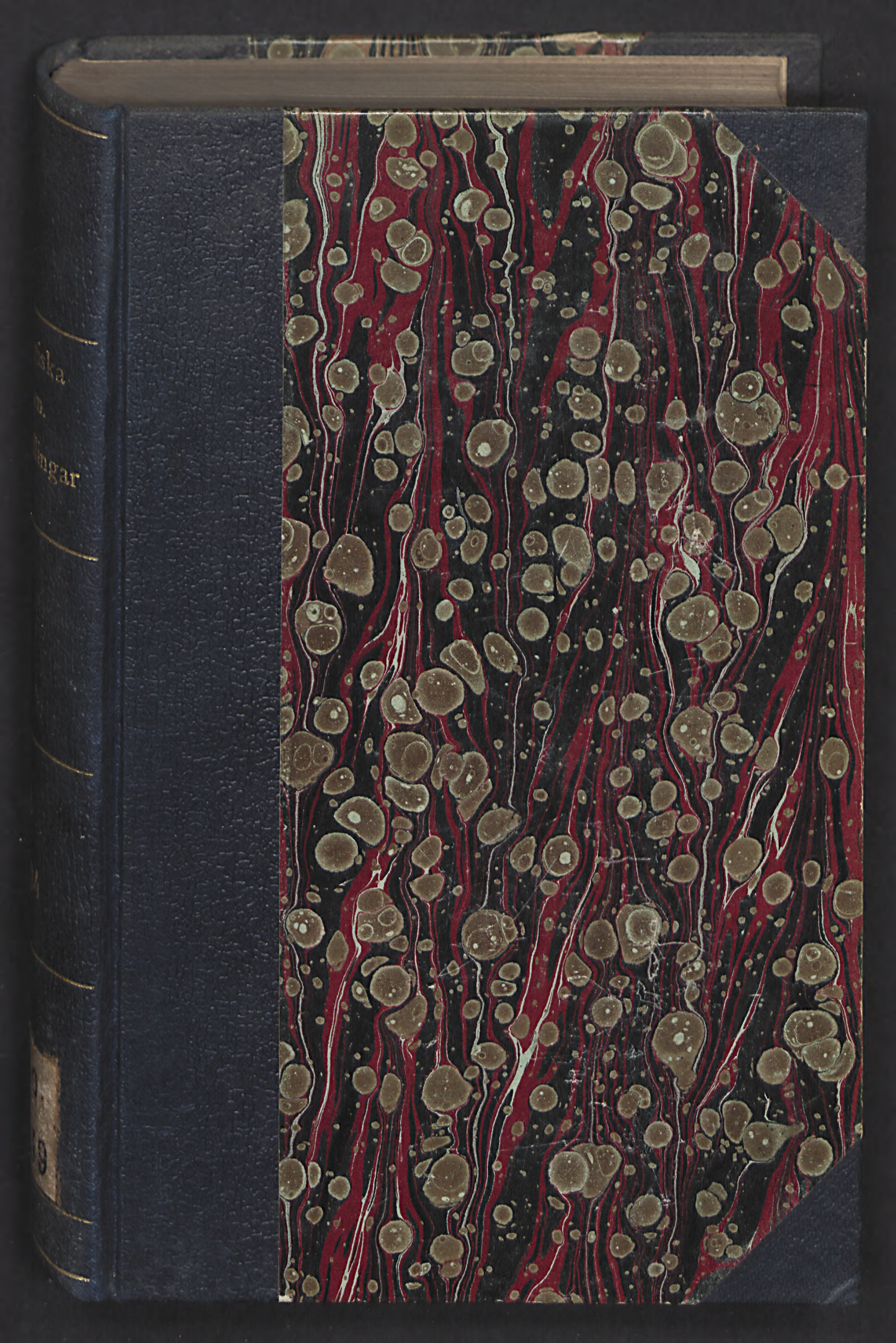
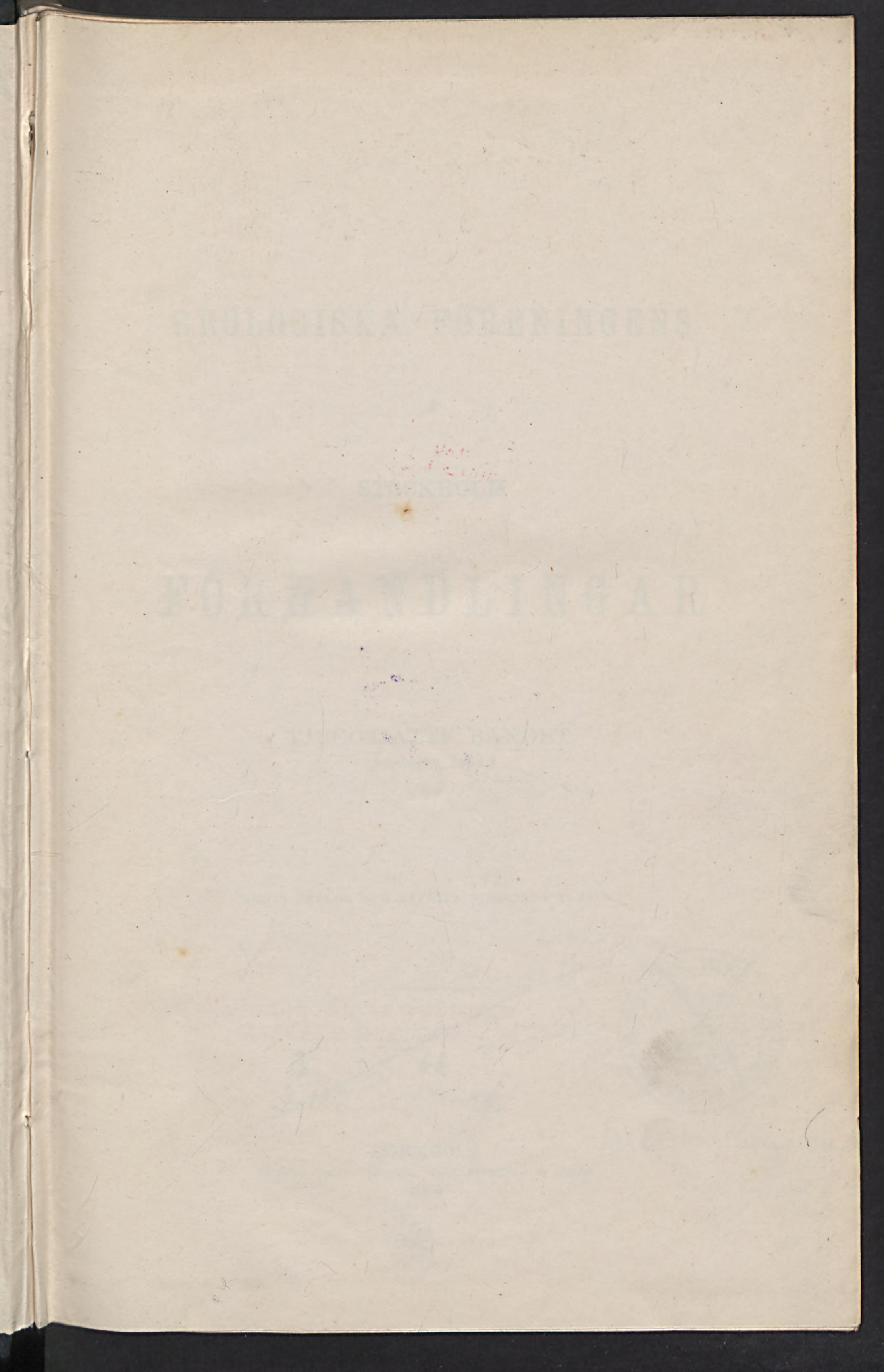


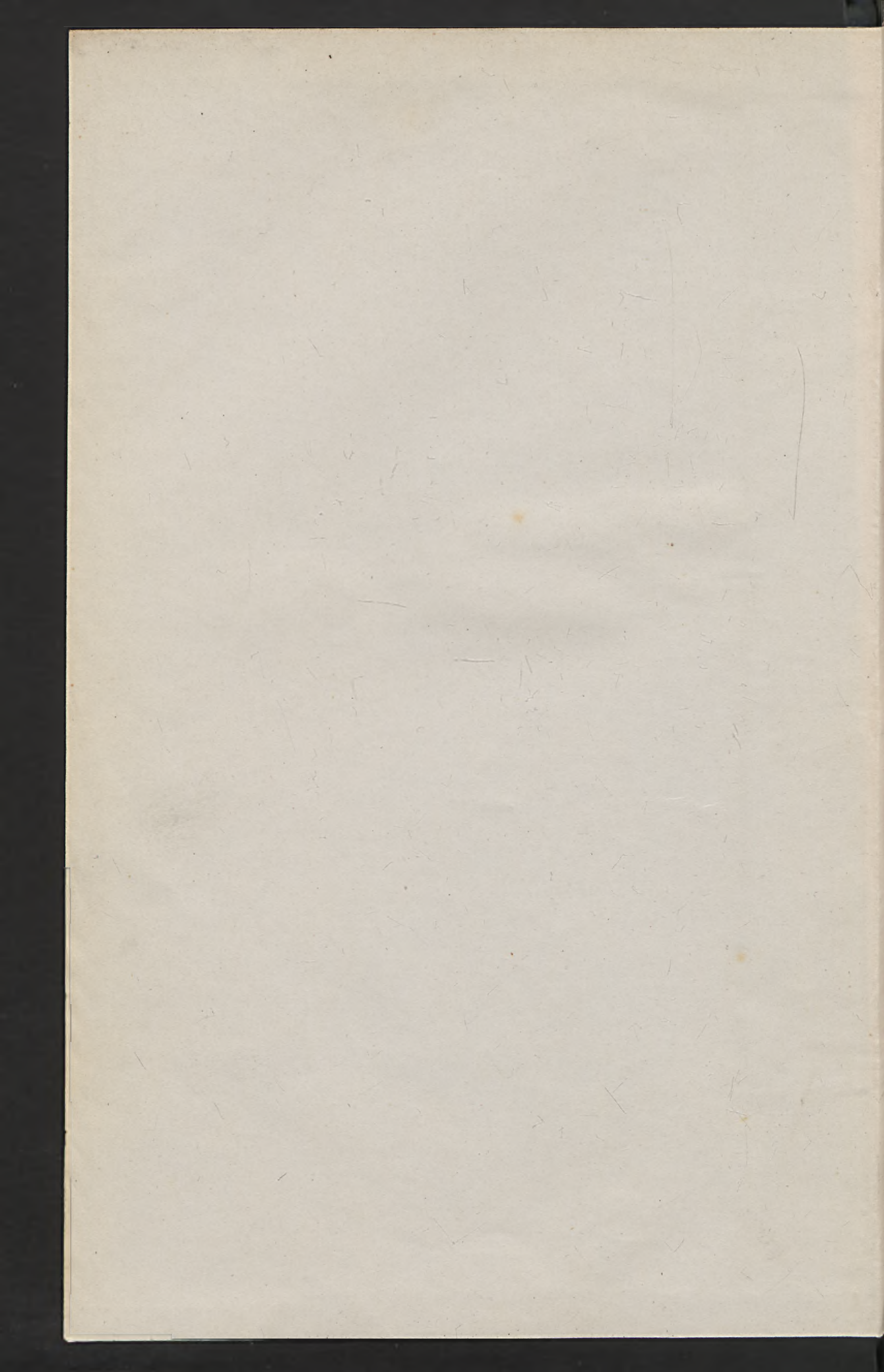
Geologiska
Fören.
Förhandlingar

26
1904


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGJI


BIBLIOTHEK





# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

# STOCKHOLM

# FÖRHANDLINGAR

TJUGOSJÄTTE BANDET.
(Årgången 1904.)




MED 9 TAFLOR OCH TALRIKA FIGURER I TEXTEN.








STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904








# Innehållsförteckning.

*Anm.* F. efter en titel utmärker ett hållet *föredrag*.
R.F. » » » » *referat* af ett hållet *föredrag*.
M. » » » » ett lämnadt *meddelande*.
R. » » » » » *refereradt arbete*.
U. » » » » en *uppsats*.

**Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatsers innehåll.**

## Förteckning på taflorna.

## Rättelser.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Sid. 41 | rad. 2 | uppifrån | står | hithörandc | läs | hithörande |
| » 57 | » 2 | nedifrån | » | *Rhizocrinus* | » | *Rhizocrinus,* |
| » 65 | » 6 | uppifrån | » | lemitres | » | huitres. |
| » » | » 4 | nedifrån | » | par analoge | » | par analogie. |

» 419—420. Se där gjorda rättelser.

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

# FÖRHANDLINGAR

TJUGUSJÄTTE BANDET




STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1904






# GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

# STOCKHOLM.

**1 Jan. 1904.**

---

**Styrelse:**

| | |
|---|---|
| Hr E. SVEDMARK. | Ordförande. |
| Hr H. MUNTHE. | Sekreterare. |
| Hr G. HOLM. | Skattmästare. |
| Hr H. BÄCKSTRÖM. | |
| Hr F. SVENONIUS. | |

---

**Korresponderande Ledamöter:**

*Anm.* Siffrorna angifva årtalet för inval som Korresp. Ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89 .......... Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89 .......... Leipzig.
Geikie, A. Dr, f. d. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 89 .......... London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89 .......... Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89 .......... München.
Lapworth, C. Professor. 89 .......... Birmingham.
Penfield, S. L. Professor. 03 .......... New Haven.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89 .......... Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89 .......... St. Petersburg.
Suess, E. Dr, Professor. 89 .......... Wien.
Teall, J. J. H. Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 03 .......... London.
Tschermak, G. Dr, Professor. 03 .......... Wien.
Tschernyschew, T. Chefsgeolog. 98 .......... St. Petersburg.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89 .......... Leipzig.

---

## Ledamöter:

*Anm.* 1. Tecknet * utmärker *Ständige Ledamöter* (jfr stadgarne, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då Ledamot i Föreningen inträdt.

**H. K. H. Hertigen af Skåne Prins Gustaf Adolf.** 99.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Lektor. 86 Borås.
Adde, P. A. F. d. Kapten. 98 Stockholm.
Alarik, A. L:son. Stud. vid Bergsskolan. 03 Stockholm.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82 Göteborg.
Aminoff, G. Stud. 03 Stockholm.
Andersson, F. Fil. Dr. 90 Baku.
*Andersson, Gunnar. Fil. Dr, Docent. 87 Stockholm.
Andersson, J. G. Fil. Dr, Docent. 91 Upsala.
Anderzon, A. Fil. Kand. Adjunkt. 76 Stockholm.
Arnell, K. Fil. Dr. 81 Gefle.
Arrhenius, Sofia, f. Rudbeck. Fil. Kand. 92 Stockholm.
Arrhenius, S. Fil. Dr, Professor. 00 Stockholm.
Aspegren, H. Ingeniör. 03 Kotterbach, Ungern.
Asplund, C. Bergsingeniör. 95 Jukkasjärvi.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem. station. 75 Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83 Stockholm.

Bachke, A. S. Bergmästare. 88. Bodö.
Backman, Ch. Konsul. 75 Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87 Gustafsberg.
*Benedicks, G. Bruksägare. 75 Gysinge.
*Benedicks, C. A. F. Fil. Lic. 95 Upsala.
Beneke, E. W. Fil. Dr, Professor. 96 Strassburg.
Bergeat, A. Fil. Dr., Professor. 02 Clausthal.
Bergendal, T. Disponent. 87 Vikmanshyttan.
*Berghell, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 92 Helsingfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90 Gellivare.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84 Paris.
Björlykke, K. O. Lärare vid Norges Landbrughöiskole. 00 Aas.
Blankett, H. Ingeniör. 96 Nystad.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74 Stockholm.
Blomberg, E. Bergsingeniör. 98 Vikersvik.
Bobeck, O. Fil. Kand. Skolföreståndare. 97 Eslöf.
*Borgström, L. H. Fil. Dr., Assistent. 01 Helsingfors.

Broomé, G. Civilingeniör. 03 ........ Stockholm.
Broomé, L. Major. 87 ........ Stockholm.
Brunnberg, K. G. Grufingeniör. 94 ........ Grängesberg.
Brögger, W. C. Fil. Dr, Professor. 75 ........ Kristiania.
Bugge, M. Adjunkt. 87 ........ Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86 ........ Djursholm.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71 ........ Stockholm.

*Cappelen, D. Cand. Min., Verksägare. 85 ... Holden, Skien.
Carlborg, A. Bruksägare. 89 ........ Tykö, Finland.
Carleson, J. A. Bergmästare. 85 ........ Luleå.
Carlgren, W. Grufingeniör. 94 ........ Kiruna.
Carlson, A. Bruksägare. 85 ........ Storbron, Filipstad.
*Carlson, S. Fil. Dr, Bergsingeniör. 94 ........ Stockholm.
Carlsson, E. Bruksägare. 85 ........ Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. Grufingeniör. 03 ........ Luleå.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71 ........ Stockholm.
Casselli, J. H. Ingeniör. 96 ........ Stockholm.
Cederström, A. Frih., Fil. Lic. 87 ........ Beatelund, Ingarö.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80 ........ Fräkentorp, Malmköping.
Clement, A. Direktör. 99 ........ Köpenhamn.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91 ........ Danzig.
Cræliûs, P. A. Bergsingeniör. 86 ........ Stockholm.
Cronquist, A. W. Professor. 72 ........ Stockholm.
Curtz, O. Grufingeniör. 93 ........ Skromberga, Ekeby.

Dahl, C. G. Fil. Kand. 00 ........ Edebäck.
Dahlberg, P. G. Disponent 97 ........ Kärrgrufvan.
Dahlblom, L. E. T. Bergmästare. 90 ........ Falun.
Dahlgren, B. E. Bergsingeniör. 92 ........ Finnmossen, Taberg.
Dahll, G. Bergsingeniör. 97 ........ Kragerö.
Dahlström, J. R. Grufingeniör. 92 ........ Kärrgrufvan.
Danielsson, C. F. F. d. Bergmästare. 75 .. Björsäter.
Deecke, W. Fil. Dr, e. o. Professor. 95 .... Greifswald.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Professor. 78 .... Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90 . Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82 ........ Kristiania.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92 ..... Malmberget.
Dillner, G. Bergsingeniör. 97 ........ Stockholm.
Dufva, E. A. F. d. Bergmästare. 76 ........ Stockholm.
Dumble, E. T. Consulting Geologist. 97 ... Houston, Texas.
Dunér, H. Löjtnant. 02 ........ Stockholm.
*Dusén, K. F. Fil. Dr, Lektor. 84 ........ Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88 ........ Rio de Janeiro.

Egardh, J. Fil. Stud. 02 ........ Upsala.
*Eger, L. Direktör. 84 ........ Kristiania.
Eichstädt, F. Fil. Dr. 81 ........ Göteborg.

Ekman, A. Disponent. 96 ........ Finspong.
*Ekman, O. Konsul. 82 ........ Stockholm.
Elles, Gertrude L. Miss. 96 ........ London.
Engström, N. Fil. Dr, Lektor. 75 ........ Alnarp, Åkarp.
Erdmann, E. Statsgeolog. 71 ........ Stockholm.
Ericson, G. Redaktör. 97 ........ Helsingborg.
Ericsson, C. Bergsingeniör. 00 ........ Stockholm.
Ericsson, N. A. Bergsingeniör. 98 ........ Avesta.

Fagerberg, G. Stud. vid Bergsskolan. 03 .. Stockholm.
Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74 ........ Stockholm.
Feilitzen, H. v. Fil. Dr. 98 ........ Jönköping.
Fegræus, T. Fil. Dr. 76 ........ Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75 ........ Örebro.
Flink, G. Fil. Dr, Folkskolelärare. 83 ........ Finja.
*Florin, E. Stud. 03 ........ Helsingfors.
*Fischer, H. Oberdirektor. 00 ........ Freiberg.
Forsberg, C. J. Verkmästare. 86 ........ Gustafsberg.
Frech, F. Professor. 97 ........ Breslau.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75 ........ Luleå.
Fredriksson, C. F. Fil. Stud. 02 ........ Upsala.
*Frosterus, B. Fil. Dr, Statsgeolog. 92 ........ Helsingfors.
Fuchs, T. Direktor. 89 ........ Wien.
Förselius, G. Direktör. 98 ........ Stockholm.

Gavelin, A. O. Fil. Lic., Statsgeolog. 98 ........ Stockholm.
Gellerstedt, G. Mantalskommissarie. 71 ........ Stockholm.
*Gerlach, H. Ingeniör. 94 ........ Varberg.
Gjuke, G. Stud. vid Bergsskolan. 03 ........ Stockholm.
*Gottsche, C. Fil. Dr. 92 ........ Hamburg.
Granström, G. A. Disponent. 79 ........ Sala.
*Grönvall, E. Disponent. 81 ........ Stockholm.
Grönwall, K. A. Fil. Dr. 92 ........ Köpenhamn.
Gumælius, T. H:l. Bergsingeniör. 97 ........ Rämen.
Gustafsson, J. P. Fil. Stud. 99 ........ Upsala.

Haas, H. J. Fil. Dr, Professor. 92 ........ Kiel.
*Hackman, V. Fil. Dr. 92 ........ Helsingfors.
Haglund, E. Fil. Kand. 03 ........ Upsala.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89 ........ Vexiö.
Hallberg, E. G. Fil. Kand., Grufingeniör vid Bergsstaten. 92 ........ Falun.
Hamberg, A. Fil. Dr, Docent. 88 ........ Stockholm.
Hammar, S. Fil. Kand., Föreståndare för Skara kemiska station. 02 ........ Skara.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79 Dannemora.
Hammarström, C. G. Disponent. 96 ........ Stockholm.
Hansell, N. W. Bergsingeniör. 99 ........ Stockholm.
Hansson, S. Fil. Stud. 03 ........ Stockholm.
Hartz, N. Fil. Dr, Assistent. 00 ........ Köpenhamn.

Hedberg, N. Grufingeniör vid Bergsstaten. 94 Grängesberg.
Hedin, S. A. Fil. Dr, Geograf. 87 ........... Stockholm.
Hedlund, A. F. Bergsingeniör. 01 ........... Stockholm.
Hedman, A. Direktör. 97 ..................... Stockholm.
Hedman, E. Bankkamrer. 03 ................ Stockholm.
Hedström, H. Fil. Lic., Statsgeolog. 89 .... Stockholm.
Helland, A. Fil. Dr, Professor. 74 ........... Kristiania.
Hellbom, O. Fil. Lic., Lektor. 94 ........... Hernösand.
Hellgren, R. N. W. Bergsingeniör. 98 ..... Ankarsrum.
Hellsing, G. Fil. Kand., Amanuens. 94 .... Upsala.
Hellström, P. Fil. Dr. 98 ..................... Luleå.
Hennig, A. Fil. Dr, Docent. 87 .............. Lund.
Henning, S. P:son. Direktör. 92 ............ Helsingborg
*Herlin, R. Fil. Dr, Forstmästare. 93 ....... Helsingfors.
Hildebrand, H. O. Fil. Dr, Riksantikvarie. 77 ........................................ Stockholm.
Hintze, V. Museumsinspektör. 90 ............ Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74 .................. Kristiania.
*Hisinger, E. Frih., Fil. Dr, Bruksägare. 94 Fagervik, Finland.
*Hoffstedt, H. Bergsingeniör. 85 ............ Ludvika.
Hofman, A. Professor. 98 ...................... Přibram.
Hofman-Bang, O. Fil. Kand. 02 ............ Upsala.
Hollender, A. Fil. Dr. 96 ..................... Stockholm.
Holm, G. Fil. Dr, Professor. 76 ............. Stockholm.
Holm, J. Fil. Dr, Ingeniör. 96 ............... Sund, Vadsbro.
Holmerz, C. G. G. Direktör. 99 ............ Stockholm.
Holmquist, P. J. Fil. Dr, t. f. Lektor. 91 . Stockholm.
Holmström, L. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 72 ........................................ Hvilan, Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, Statsgeolog. 75 ....... Stockholm.
*Homan, C. H. Ingeniör. 89 .................. Kristiania.
Hoppe, E. F. F. Bergmästare. 77 ........... Vexiö.
Huldt, K. Direktör. 94 ......................... Grafversfors.
Hultman, G. Ingeniör. 01 ..................... Stockholm.
Hägerström, K. P. Fil. Kand., Läroverksadjunkt. 89 ........................................ Västerås.
Hägg, R. Fil. Kand. 00 ........................ Upsala.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85 ......... Bergsbo, Västervik.
Högbom, A. G. Fil. Dr, Professor. 81 ...... Upsala.

Jacobi, A. Ingeniör. 97 ........................ Stockholm.
Jækel, O. Fil. Dr, Professor. 96 .............. Berlin.
Jakobsson, J. A. Fil. Kand., Bergsingeniör. 00 ........................................ Stockholm.
Jansson, J. E. Disponent. 86 ................. Karlstad.
*Jessen, A. Cand. polyt., Statsgeolog. 92 ... Köpenhamn.
Johansson, H. E. Ingeniör. 03 ............... Stockholm.
Johansson, J. L. Fil. Dr, Lektor. 88 ........ Karlstad.
*Johansson, K. F. Bergsingeniör. 02 ........ Stockholm.

Jonson, P. A. Bergsingeniör. 97 ............ Guldsmedhyttan.
Jonsson, J. W. Fil. Lic., Folkhögskoleförest. 99 Käfvesta, Sköllersta.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89 ............ Persberg.
Julin, A. von. Bergsstuderande. 01 ............ Koski, Finland.

Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85 ........ Dresden.
Kayser, E. Fil. Dr, Professor. 89 ............ Marburg.
Keilhack, K. Fil. Dr, Professor. 84 ............ Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86 ............ Vedevåg.
Kempff, S. Statens Landtbruksingeniör. 96... Umeå.
Kiær, J. Fil. Dr. 02 ............ Kristiania.
Kjellberg, B. Bergmästare. 03 ............ Stockholm.
Kjellberg, N. Ingeniör. 02 ............ Djursholm.
Kjellén, R. Fil. Dr, Professor. 02 ............ Göteborg.
Kjellin, J. Folkskoleinspektör. 95 ............ Östersund.
Kjellmark, K. Fil. Dr, Folkhögskolelärare. 94 ............ Täng.
Kjellström, C. J. O. Underlöjtnant, Kartograf. 83 ............ Stockholm.
*Kleen, N. Civilingeniör. 93 ............ Valinge, Stigtomta.
Klockmann, F. Fil. Dr, Professor. 84 ...... Aachen.
Knabe, C. A. Fil. Mag. 98 ............ Gamla Karleby.
Knudsen, E. Direktör. 95 ............ Sulitelma.
*Kockum, T. H. Bergsingeniör. 95 ............ Malmö.
Koken, E. Fil. Dr, Professor. 96 ............ Tübingen.
Krantz, J. E. Bergsingeniör. 99 ............ Grängesberg.
Kullberg, J. W. F. d. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 97 ............ Stockholm.
Köjer, K. Bergsingeniör. 86 ............ Falun.

Lagerheim, G. Fil. Dr, Professor. 97 ....... Stockholm.
Lagrelius, A. Ingeniör. 03 ............ Stockholm.
*Landin, J. Handelskemist. 83 ............ Stockholm.
Landström, G. Öfveringeniör. 87 ............ Västerås.
Larson, A. Grufingeniör. 85 ............ Striberg.
Larson, E. Grufingeniör. 85 ............ Hjuljern, Grängen.
Larsson, A. Ingeniör. 92 ............ Granefors, Asarum.
Larsson, E. Bergsingeniör. 97 ............ Hjulsjö.
*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86 ............ Kiel.
Lenander, E. Fil. Stud. 02 ............ Upsala.
Lewin, E. W. Grosshandlare. 90 ............ Stockholm.
Lindberg, H. Fil. Magister. 95 ............ Lojo.
Lindblad, R. F. Bergsingeniör. 03 ............ Helsingborg.
Lindström, A. F. d. Statsgeolog. 71 ........ Stockholm.
Lindström, G. Assistent vid Riksmuseum. 74 Stockholm.
Lindvall, C. A. F. d. Öfveringeniör. 93.... Stockholm.
Linner, H. Jägmästare. 99 ............ Arvika.
*Lovén, Ch. Med. Dr, Professor, f. d. Sekreterare i Landtbruks-akademien. 84 ............ Stockholm.

Lundberg, G. W. Ingeniör. 96 .............. Krylbo.
Lundblad, A. Ingeniör. 83 .............. Stockholm.
Lundbohm, Hj. Disponent. 80 .............. Kiruna.
Lundell, G. Kemist. 94 .............. Stockholm.
Lundin, B. Stud. vid Bergsskolan. 03 .............. Stockholm.
Lundström, A. N. Fil. Dr, Professor. 99 .............. Upsala.
Löfstrand, G. Privatgeolog. 78 .............. Stockholm.

Madsen, V. Fil. Dr, Statsgeolog. 89 .............. Köpenhamn.
Makinson, W. D. Civilingeniör. 98 .............. Herrestad, Kärda.
Markstedt, A. Fil. Stud. 03 .............. Upsala.
Mauzelius, R. Fil. Lic. 97 .............. Stockholm.
Mickwitz, A. Ingeniör. 93 .............. Reval.
*Milthers, V. Cand. polyt., Assistent. 98 .............. Köpenhamn.
*Miers, H. A. Professor. 94 .............. Oxford.
Moberg, J. C. Fil. Dr, Professor. 80 .............. Lund.
Moll, K. T. Fil. Dr, Lektor. 03 .............. Stockholm.
Mossberg, C. Disponent. 82 .............. Persberg.
Mossberg, E. Stud. vid Bergsskolan. 03 .............. Stockholm.
Mueller, H. Grufingeniör. 02 .............. Höganäs.
Munthe, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 86 .............. Stockholm.
Möller, H. Fil. Lic. 92 .............. Stockholm.
Mörtstedt, S. F. Bergsingeniör. 92 .............. Stockholm.
Mörtsell, K. Stud. vid Bergsskolan. 03 .............. Stockholm.

Nannes, G. Ingeniör. 96 .............. Skara.
Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73 .............. Stockholm.
Nathorst, H. Stud. vid Bergsskolan. 03 .............. Stockholm.
Nauckhoff, G. Fil. Dr, Grufingeniör. 75 .............. Grängesberg.
Nilson, A. Disponent. 98 .............. Svinninge, Åkers-Berga.
Nilsson, L. A. Fil. Dr, Lektor. 94 .............. Stockholm.
*Nobel, L. Ingeniör. 99 .............. Stockholm.
Nordenskiöld, E. Frih., Fil. Kand. 00 .............. Stockholm.
Nordenskjöld, I. Civilingeniör. 98 .............. Stockholm.
*Nordenskjöld, O. Fil. Dr, Docent. 90 .............. Upsala.
Nordlund, K. Kamrer. 96 .............. Kärrgrufvan.
Nordqvist, H. Bergsingeniör. 95 .............. Fagersta, Vestanfors.
Nordström, Th. Fil. Dr, Generaldirektör. 71 .............. Stockholm.
Norelius, O. Bergmästare. 86 .............. Kopparberg.
Norman, K. E. Fil. Lic. 03 .............. Stockholm.
Norstedt, E. Brukspatron. 84 .............. Stockholm.
Nybom, F. Ingeniör. 99 .............. Malmberget.
Nyholm, E. T. Forstkonduktör. 98 .............. Borgå.
Nyström, J. F. Fil. Dr, Lektor, Redaktör. 95 Stockholm.
Nyström, E. Bergsingeniör. 99 .............. Shansi, China.

Odelstierna, E. G:son. Bergsingeniör, Föreståndare för Falu bergsskola. 97 .............. Falun.

Olbers, T. B. Ingeniör. 83 ........ Markaryd.
Olin, E. H. F. Fil. Lic. 99 ........ Svalöf.
Orton, B. Stud. vid Bergsskolan. 03 ........ Stockholm.
Otterborg, R. Bruksägare. 00 ........ Upsala.
Otto, C. M. Generalkonsul. 03 ........ Helsingfors.
Palén, A. G. P. Stud. vid Bergsskolan. 03 . Stockholm.
Palmgren, J. Fil. Kand. 00 ........ Upsala.
Paijkull, G. Handelskemist. 95 ........ Stockholm.
*Persson, N. Konsul. 92 ........ Helsingborg.
Persson, P. E. Fil. Kand. 01 ........ Stockholm.
Petersson, E. Ingeniör. 97 ........ Bruxelles.
Petersson, P. F. d. Major vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 85 ........ Surahammar.
Petersson, W. Fil. Dr. Professor. 86 ........ Stockholm.
Petrén, J. G. Fil. Dr., t. f. Lektor. 01 ........ Stockholm.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72 ........ Lysaker, Kristiania.
*Pirsson, L. V. Professor. 97 ........ New Haven, Conn.
Pjetursson, H. Cand. 02 ........ Reikíavik, Island.
Plathan, A. Fil. Dr. 03 ........ Helsingfors.
Pompeckj, J. F. Fil. Dr, Professor. 96 ........ München.
Porat, C. O. von. Fil. Dr, Lektor. 98 ........ Jönköping.
Post, Hampus von, Fil. Dr, F. d. Professor. 72 Upsala.
Post, Hans von, Bergsingeniör. 80 ........ Stockholm.
Post, L. von. Fil. Stud., Amanuens. 02 ........ Upsala.
Puntervold, G. Geschworner. 00 ........ Bodö.

*Ramsay, W. Fil. Dr, Professor. 85 ........ Helsingfors.
Rauff, H. Fil. Dr, Professor. 96 ........ Bonn.
Ravn, J. P. J. Assistent. 99 ........ Köpenhamn.
Rehn, G. C. Bergsingeniör. 00 ........ Stockholm.
Rehnberg, O. Flottchef. 91 ........ Skellefteå.
Remelé, A. Fil. Dr, Professor. 89 ........ Eberswalde.
*Retzius, G. Med. och Fil. Dr, f. d. Professor. 94 ........ Stockholm.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Unders. 75 ........ Kristiania.
Reutersward, P. O. Hofmarskalk. 89 ........ Stockholm.
Richert, J. G. Professor. 97 ........ Stockholm.
Rindell, A. Professor. 97 ........ Mustiala.
Ringholm, K. Fil. Kand. 98 ........ Gefle.
Ringius, G. E. Fil. Dr, Adjunkt. 89 ........ Ystad.
Rohde, O. Bergsingeniör. 99 ........ Stockholm.
Rosén, P. G. Fil. Dr, Professor. 90 ........ Stockholm.
*Rudelius, C. Fil. Dr, Föreståndare för Åtvidabergs kopparverk. 90 ........ Åtvidaberg.
Rördam, K. Fil. Dr, Direktör. 87 ........ Köpenhamn.

Sahlbom, Naima. Fil. Kand. 94 ........ Djursholm.
Sahlin, C. A. Disponent. 91 ........ Laxå.

Salvén, A. E. Direktör. 94 ... Grängesberg.
Samuelsson, F. G. Bergsingeniör. 98 ... Rullshyttan, Fors.
Sandeberg, H. Löjtnant. 81 ... Stockholm.
Santesson, H. Fil. Dr, Aktuarie vid Sveriges Geol. Unders. 72 ... Stockholm.
Sarlin, E. Bergsingeniör. 00 ... Maanila.
Scheibe, R. Fil. Dr, Bezirksgeolog. 92 ... Berlin.
Schilling, C. T. Bergsingeniör. 99 ... Stockholm.
Schiötz, O. E. Professor. 88 ... Kristiania.
Schmalensée, G. v. Privatgeolog. 83 ... Stockholm.
Schroeder van der Kolk, J. L. C. Fil. Dr, Professor. 91 ... Haag, Holland.
Schröder, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 89 ... Berlin.
Schwartz, V. Fil. Dr, Disponent. 78 ... Billesholm.
Sederholm, J. J. Fil. Dr, Chef för Finlands Geol. Unders. 88 ... Helsingfors.
Segerberg, C. O. Fil. Dr. 92 ... Stockholm.
Seligmann, G. Fil. Dr. 82 ... Coblenz.
Sernander, J. R. Fil. Dr, Docent. 88 ... Upsala.
Shårengrad, W. de. Ingeniör. 99 ... Lomma.
Sidenbladh, E. Fil. Dr, F. d. Öfverdirektör. 71 ... Stockholm.
Sidenvall, K. J. F. Bergsingeniör. 99 ... Falun.
Sieger, R. Fil. Dr, Professor. 91 ... Wien.
Siljeström, J. O. A. Bergsingeniör. 00 ... Ludvika.
*Sjögren, Hj. Fil. Dr, Professor. 77 ... Stockholm.
Sjögren, Å. Grufingeniör. 89 ... Stockholm.
Smith, H. Bergsingeniör. 93 ... Stockholm.
*Smitt, J W. Generalkonsul. 78 ... Stockholm.
Stahre, L. Professor. 77 ... Stockholm.
Stalsberg, R. F. Ingeniör. 74 ... Kongsberg.
*Staudinger, K. Fil. Mag., Tullförvaltare. 97 Sordavala.
Steenstrup, K. J. V. Fil. Dr. 86 ... Köpenhamn.
Stenman, P. L. Direktör. 03 ... Stockholm.
Steinmann, G. Fil. Dr, Professor. 96 ... Freiburg.
Stollenwerk, E. W. Stud. vid Bergsskolan. 03 Stockholm.
Stolpe, M. F. d. Aktuarie vid Sveriges Geol. Unders. 71 ... Grenna.
Strandmark, J. E. Fil. Lic., Assistent. 01. Lund..
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85 ... Helsingborg.
Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85 ... Hernösand.
Sundberg, J. O. Fil. Kand., Rektor. 85 ... Åmål.
Sundholm, O. H. Grufingeniör vid Bergstaten. 93 ... Ludvika.
Svanbeck, P. Trafikchef. 87 ... Karlshamn.
Svedberg, I. Grufingeniör. 96 ... Billesholm.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 ... Stockholm.

Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76... Djursholm.
Söderbaum, H. G. Fil. Dr, Professor. 86.... Experimentalfältet, Albano.
Söderlindh, S. Fil. Kand. 00................ Upsala.

Tamm, A. W. Fil. Dr, Kontrolldirektör vid K. Kontrollverket. 71 .................... Stockholm.
Tellander, A. Fil. Kand., Amanuens. 01 ... Lund.
Thesen, G. Ingeniör. 92 .................... Tromsö.
Thisell, A. G. Disponent. 90................ Stockholm.
Thoroddsen, Th. Fil. Dr, Professor. 83..... Köpenhamn.
Tiberg, B. G. G. Bergsingeniör. 99 ......... Långbanshyttan.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72 ................ Långbanshyttan.
Tigerstedt, A. F. Bergsingeniör. 93......... Helsingfors.
Tillberg, E. W. Civilingeniör. 00........... Västervik.
Tillberg, K. v. Häradshöfding. 96........... Stockholm.
Tolmatschow, I. P. Fil. Dr, Konservator. 03 St. Petersburg.
Torell, O. Bergsingeniör. 94 ................ Zinkgrufvan.
*Tornérhielm, T. Ingeniör. 96 .............. Sköfde.
*Trysén, A. F. d. Bergmästare. 77.......... Luleå.
Trystedt, O. Grufingeniör. 95 .............. Pitkäranta.
*Törnebohm, A. E. Fil. Dr, Professor, Chef för Sveriges Geol. Unders. 71 .............. Stockholm.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Professor. 71...... Lund.

Ulffers, E. Grufingeniör. 77................. Helsingborg.
Ussing, N. V. Fil. Dr, Professor. 88......... Köpenhamn.

*Vesterberg, K. A. Fil. Dr, Lektor. 86 ...... Ultuna, Upsala.
Vogt, J. H. L. Professor. 82................. Kristiania.
Vrang, C. A. Disponent. 85................... Åkers styckebruk, Mariefred.
Wadstein, A. Fil. Dr, Disponent. 77........ Helsingborg.
*Wahl, W. Stud. 03 ............................ Helsingfors.
Wahlbom, A. Farm. Kand. 96 ................. Öfvertorneå.
Wahnschaffe, F. Fil. Dr, Professor. 84..... Charlottenburg.
Wallerius, I. Fil. Dr. 94 ..................... Göteborg.
Wallin, G. Grufingeniör vid Bergstaten. 93 Falun.
Wallmark, G. Fil. Stud. 02 ................. Upsala.
Wallroth, K.-A. Kontrollör vid K. Kontrollverket. 83 ................................... Stockholm.
Wedblad, D. Landtbruksingeniör. 92......... Stockholm.
Weibull, M. Fil. Dr, Lektor. 82 ............. Alnarp, Åkarp.
Wenström, G. Ingeniör. 96 .................. Stockholm.
Westberg, C. F. F. d. Bergmästare. 75 .... Stockholm.
Westh, T. Claudi. Ingeniör. 94.............. Aarhus, Danmark.
Westman, J. Fil. Dr, Assistent. 00.......... Stockholm.
Weström, A. Civilingeniör. 02............... Stockholm.
Westergård, A. H. N:son. Fil. Kand. 01. Lund.
Wetterdal, G. L. F. d. Bergmästare. 75... Falun.

Wibel, S. R. Ingeniör-Direktör. 87 .............. Zinkgrufvan.
Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86 .......... Utrecht.
Wiik, F. J. Fil. Dr, F. d. Professor. 74 ...... Helsingfors.
*Wiman, C. Fil. Dr, Docent. 89 ................ Upsala.
Wimmerstedt, A. Professor. 77 ................. Stockholm.
Winge, K. Fil. Lic., Föreståndare för Filipstads bergsskola. 94 ............................ Filipstad.
Witt, T. Grufingeniör. 79 ........................ Falun.
Wolleman, A. Fil. Dr. 03 ......................... Braunschweig.
Wollgast, I. Fil. Kand. 00 ....................... Stockholm.
Worobieff, V. von. Konservator. 03 ........ St. Petersburg.

Zachrisson, T. K. O. Bergsingeniör. 95 .... Riddarhyttan.
*Zettervall, S. Civilingeniör. 01 .............. Djursholm.
Zimmermann, E. Fil. Dr, Statsgeolog. 98 Berlin.

Åberg, Märta, f. Rubin. Fru. 94 ........... Stockholm.
Åkerblom, V. L. Geodet, Assessor. 95 ...... Helsingfors.
*Åkerman, A. R. Fil. Dr, Generaldirektör. 75 Stockholm.
Åhlander, F. Fil. Stud. 02 ........................ Upsala.

Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Bergmästare. 74. Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73 Nässjö.
Österberg, K. Disponent. 94 ..................... Stockholm.

---

Föreningen räknar den 1 januari 1904:

| | |
|---|---|
| Korresponderande Ledamöter | 14 |
| Ledamöter | 401 |
| Summa | 415. |

---

Invalda Ledamöter den 7 jan. 1904:

Angeldorff, T. E:son. Stud. vid Bergsskolan Stockholm.
Bäckström, H, Direktor .................................. Donawitz, Österrike.
Sjölander, A. T. Ingeniör .............................. Sörkjosen, Norge.
Sundström, H. G. A. Ingeniör .................... Sörkjosen.

---

## Geologiska Föreningen

utbyter publikationer med följande Institutioner och Sällskap m. fl.:

| | |
|---|---|
| **Adelaide.** | *Royal Society of South Australia.* |
| **Baltimore.** | *Johns Hopkins University.* |
| | *Maryland geological Survey.* |
| **Bergen.** | *Bergens Museum.* |
| **Berkeley.** | *University of California.* |
| **Berlin.** | *K. Preussische geologische Landesanstalt.* |
| | *Deutsche geologische Gesellschaft.* |
| | *Gesellschaft für Erdkunde.* |
| | *Gesellschaft naturforschender Freunde.* |
| | *Friedländer & Sohn.* |
| **Bonn.** | *Naturhistorischer Verein der Rheinlande.* |
| **Bordeaux.** | *Société Linnéenne.* |
| **Budapest.** | *K. Ungarische geologische Anstalt.* |
| **Buenos Aires.** | *Instituto Geografico Argentino.* |
| **Buffalo.** | *Buffalo Society of natural sciences.* |
| **Cleveland.** | *Geological Society of America.* |
| **Danzig.** | *Naturforschende Gesellschaft.* |
| **Elberfeld.** | *Naturwissenschaftl. Verein.* |
| **Freiberg.** | *K. Bergakademie.* |
| **Greifswald.** | *Naturwissenschaftlicher Verein für Neu-Vorpommern und Rügen.* |
| | *Geographische Gesellschaft.* |
| **Halifax.** | *Nova Scotian Institute of Natural Sciences.* |
| **Halle.** | *Kaiserl. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.* |
| | *Verein für Erdkunde.* |
| **Helsingfors** | *Industristyrelsen.* |
| | *Sällskapet för Finlands geografi.* |
| | *Geografiska Föreningen.* |
| | *Universitetets Mineralkabinett.* |
| **Jönköping.** | *Svenska Mosskulturföreningen.* |
| **Kiel.** | *Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein.* |
| **Kiew.** | *Société des Naturalistes.* |
| **Krakau.** | *Académie des Sciences.* |
| **Kristiania.** | *Norges geologiske Undersögelse.* |
| | *Norske geografiske Selskab.* |

| | |
|---|---|
| **Königsberg.** | *Physikal.-ökonom. Gesellschaft.* |
| **Köpenhamn.** | *Danmarks geologiske Undersögelse.* |
| | *Dansk geologisk Forening.* |
| | *Universitetets mineralogiska Museum.* |
| **Leipzig.** | *Geologische Landesuntersuchung Sachsens.* |
| **Lille.** | *Société géologique du Nord.* |
| **Lissabon.** | *Commission des travaux géologiques du Portugal.* |
| **London.** | *Geological Society.* |
| | *Geologists Association.* |
| **Madison.** | *Wisconsin Academy of Sciences.* |
| **Madrid.** | *Comision del Mapa Geológico de España.* |
| **Melbourne.** | *Geological Society of Australasia.* |
| **Mexico.** | *Instituto Geologico de Mexico.* |
| **Minneapolis.** | *University of Minnesota.* |
| **Montreal.** | *Mc Gill University.* |
| **Moskva.** | *Société impériale des Naturalistes.* |
| **München.** | *Akademie der Wissenschaften.* |
| **Neu-Alexandria.** | *Jahrbuch für Geologie und Mineralogie Russlands.* |
| **Newcastle.** | *Institute of Mining and Mechanical Engineers.* |
| **New Haven.** | *American Journal of Science.* |
| **New York.** | *Academy of Sciences.* |
| | *State University, Albany.* |
| **Ottawa.** | *Geological Survey of Canada.* |
| **Perth.** | *Geological Survey of Western Australia.* |
| **Pietermaritzburg.** | *Geological Survey of Natal and Zululand.* |
| **Pisa.** | *Società Toscana di Scienze naturali.* |
| **Philadelphia.** | *Academy of natural Sciences.* |
| **Rochester.** | *Rochester Academy of Science.* |
| **Rock Island.** | *Augustana College.* |
| **Roma.** | *R. Comitato geologico d'Italia.* |
| | *Società geologica Italiana.* |
| **Rostock.** | *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.* |
| **San Francisco.** | *California Academy of Sciences.* |
| **São Paulo.** | *Commissao geografica e geologica.* |
| **Sydney.** | *Geological Survey of New South Wales.* |
| **Stockholm.** | *Svenska Teknologföreningen.* |
| | *Svenska sällskapet för antropologi och geografi.* |
| | *Svenska turistföreningen.* |
| **S:t Petersburg.** | *Comité géologique de la Russie.* |
| | *Académie Impériale des Sciences.* |
| | *Société Impériale Mineralogique.* |
| | *Société Impériale des Naturalistes.* |
| | *Section géologique du Cabinet de Sa Majesté Impériale.* |
| **Strassburg.** | *Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.* |
| **Tokyo.** | *Teikoku-Daigaku.* |

**Toronto.** *Canadian Institute.*
**Tromsö.** *Tromsö Museum.*
**Washington.** *United States Geological Survey.*
*Smithsonian Institution.*
**Wellington.** *Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.*
**Wien.** *K. k. geologische Reichsanstalt.*
*K. k. naturhistorisches Hofmuseum.*

---

Dessutom öfverlämnar Geologiska Föreningen sina Förhandlingar till:

**Edinburgh.** *Geological Survey of Scotland.*
**Kristiania.** *Kristiania Universitets mineralog. institut.*
**London.** *Geological Survey of England.*
*Redakt. af Geological Record.*
**Lund.** *Lunds Universitets geolog.-mineralog. institution.*
**Paris.** *Ecole nationale des Mines.*
*Société géologique de France.*
**Stockholm.** *K. Landtbruksdepartementet.*
*K. Vetenskaps-Akademien.*
*Sveriges Geologiska Undersökning.*
*Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution.*
*Tekniska Högskolan.*
*Riksmusei zoo-paleontologiska afdelning.*
**Stuttgart.** *Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.*
**Upsala.** *Universitetsbiblioteket.*
*Upsala Universitets mineralog.-geolog. institution.*
*Naturvetenskapliga Sällskapets sektion för geologi.*
**Wien.** *Redakt. af Geographisches Jahrbuch.*

---

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 1. N:o 225.

## Motet den 7 Januari 1904.

Ordföranden, hr Svedmark, öppnade sammankomsten med följande anförande:

Då Geologiska Föreningen i dag inleder sin verksamhet för det nya året, ligger det nära till hands att kasta en blick tillbaka på det gångna året, mot hvars slut särskildt två händelser inträffade, som nära beröra Föreningen.

Den 22 november meddelade telegram från Santa Cruz, att den *Svenska Antarktiska Expeditionen* efter utståndna mödor och faror lyckligt återvändt till den civiliserade världen. Genom senare ingångna underrättelser hafva vi fått en bild af dess verksamhet och strid mot de oblida klimatiska förhållandena. Med glädje och ett kamratligt handslag hälsa vi våra ledamöter Otto Nordenskjöld och Johan Gunnar Andersson samt med dem alla öfriga bepröfvade deltagare i färden välkomna vid deras snart stundande återkomst till sina fädernesland.

Därnäst hafva vi att inregistrera i vårt minnesalbum, att *den förste svenske Nobel-pristagaren* äfven tillhör vår krets. Den moderna naturvetenskapen har på skilda håll visat, att den gamla satsen om den innerliga samhörigheten mellan alla dess grenar på ett slående och öfverraskande sätt håller streck. Bland de i första ledet i denna sammanslutande riktning arbetande naturforskarne står Svante Arrhe-

NIUS. Redan 1890 åberopas och användes hans dissociationsteori i ett arbete intaget i Geologiska Föreningens Förhandlingar (bd 12, sid. 624), och 10 år därefter offentliggör han i vår tidskrift sin uppsats: »Zur Physik des Vulkanismus», som ju också berör ett viktigt kontaktområde inom naturvetenskapernas krets. Vi uttala för den grundlige, genialiske och på samma gång anspråkslöse forskaren ARRHENIUS vår uppriktiga högaktning och bringa honom vår hjärtliga och vänskapsfulla lyckönskan.

Första dagen på detta år afgick under ledning af vår ledamot ERLAND NORDENSKIÖLD en ny expedition för utforskande af gränstrakterna mellan Peru och Bolivia. Vi önska denna expedition lycka på färden och välkommen åter med goda resultat.

Under de sista dagarne af det gångna året bortgingo genom en hastig död två af Föreningens Ledamöter, direktören vid Svenska mosskulturföreningen ROBERT TOLF samt bruksidkaren CARL EDWARD EKMAN, hvar på sitt håll framstående genom fosterlandet gagnande verksamhet.

Föreningen uppdrog åt Styrelsen att uppvakta den Svenska Antarktiska Expeditionen vid ankomsten till Stockholm den 10 dennes samt att dessförinnan sända en telegrafisk hälsning till samma expedition, som f. n. befunne sig i Hamburg.

Ordförande meddelade, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

direktor H. BÄCKSTRÖM, Donawitz, Österrike,
på förslag af hr Svenonius;
ingeniörerna A. T. SJÖLANDER och H. G. A. SUNDSTRÖM,
båda från Sörkjosen, Norge,
på förslag af hr Löfstrand;
stud. vid Bergsskolan T. E:SON ANGELDORFF,
på förslag af hr Holmquist.

Hr Ramsay föredrog om *kvartärsystemet öster om Hvita Hafvet närmast med hänsyn till förhållandena på halfön Kanin,* som han besökt sommaren 1903.

Efter en öfversikt af halföns geologiska byggnad och ytkonfiguration beskref föredraganden med några belysande exempel vågornas angrepp på de mestadels af lösa jordlager bestående kusterna, hvarigenom vidsträckta arealer blifvit hafvets byte. Tack vare detta erosionsarbete har man god tillgång till friska profiler genom de kvartära aflagringarna.

Föredr. hade iakttagit ända till två à tre moränbäddar öfver hvarandra. Af dessa är den öfversta vanligen mera sandig och af lösare beskaffenhet än de undre fastare och lerigare moränerna. — Mellan moränbäddarne uppträda mäktiga lager af skiktad sand. Såväl i dessa som ännu mer i moränerna anträffades på många ställen fragment af marina mollusker; nämnda förekomstsätt äro att hänföra till s. k. sekundära. — Endast på ett ställe, nämligen vid Lamposchnja, 20 *km* ofvanför staden Mesen vid floden af samma namn, förekom en skalförande bädd, som enligt Föredr:s mening befann sig i primärt läge. Där ses i strandbranten: (underst) en c:a 2 *m* mäktig lera, däröfver ett ung. 0.75 *m* tjockt sandlager, rikt på marina mollusker af boreal typ, och (öfverst) sandig, lös morän, som i sin undre del innehåller skal och skalfragment af de i sandlagret förekommande arterna. Skalen i lagret under moränen lågo uppenbarligen in situ, musslorna allmänt med båda skalhalfvorna i hop.

Blocken i moränerna bestå till mycket stor del af bergarter från Kolahalfön. Särskildt redogjorde Föredr. för den stora utbredningen af block af nefelinsyeniterna från Umptek och Lujavr-Urt på Kolahalfön. De anträffas från Onega- och Dvina-dalen ända till Kanin Noss. — De på Kanin iakttagna räfflorna tyda i allmänhet likaledes på landisrörelser från Kolahalfön och Hvita Hafvet.

Ingen landhöjning, snarare landsänkning synes här hafva ägt rum efter den sista moränens utbredning. Moränen bil-

dar landskapets ytskikt, utom där den täckes af vidt utbredda torfbildningar, och man kan på densamma spåra hvarken strandlinjer eller något annat slag af marin påverkan. Den s. k. boreala marina transgressionen i norra Ryssland kan således icke tillhöra något sen- eller postglacialt skede af den kvartära utvecklingen. Däremot har — om de skalförande marina bildningarna vid Lamposchnja och i Dvina-dalen förekomma i primärt läge, hvilket var föredragarens åsikt — före den sista nedisningen en så pass betydande landsänkning ägt rum, att Mesens, Dvinas och andra till Hvita Hafvet fallande floders dalar varit vida hafsvikar. (En uppsats i ämnet kommer inom kort att inflyta i tidskriften Fennia).

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr De Geer, Hamberg, Bäckström, Munthe, Holst och Föredr.

Frih. De Geer framhöll, att den viktigaste olikheten mellan södra Skandinaviens skilda moränbäddar icke bestode däruti, att den öfre var lösare (hvilket ofta nog var en blott sekundär karaktär), utan däri att de innehålla block från alldeles olika trakter, ett förhållande som ju talade emot deras samtidiga aflagring genom ett och samma istäcke. Den öfre baltiska moränen vore stundom, såsom tal. framhållit i beskrifningen till kartbladet Vidtsköfle, en fast, mörkgrå, ända till 10 *m* mäktig moränlera, under det att den äldre moränen vore ljus, beroende på den olika beskaffenheten hos berggrunden inom de trakter, de skilda isströmmarna passerat.

Af intresse vore att erfara, om prof. Ramsay hade besökt Keyserlings och Murchisons gamla fyndort för boreala hafsmollusker vid Ust Vaga, hvilka här uppgifvas förekomma i lager, som hvila på repad berggrund samt öfvertäckas af »typisches Diluvium», som man ju måste förmoda vara typisk morän. Om molluskerna här ligga i orubbadt läge, vore deras interglaciala ålder bevisad.

Hr Ramsay svarade, att han visserligen hade besökt denna lokal och konstaterat, att ytlagret var morän, men att ovanligt högt vattenstånd hindrat honom att iakttaga de underliggande lagren.

Hr Hamberg påpekade, att sådana mot mynningen svagt lutande terrasser, hvarpå hr Ramsay anfört exempel, vore ett i fjäll- och alpdalar ganska vanligt fenomen, hvars uppkomst ofta ej kunde förklaras genom tillvaron af forna horisontala sjö- eller hafsytor utan endast genom sänkning af erosionsbasen.

Hr Bäckström hade granskat ett af prof. Ramsay öfverlämnadt prof af den *pimpsten*, som anträffats på Kanin-halfön såsom drifprodukt vid den nuvarande hafsnivån, och funnit detta tillhöra samma

relativt sällsynta typ, som de vid Temple Bay på Spetsbergen och vid Åsvär i Nordland gjorda fynden.[1]

Hr MUNTHE erinrade om de inkast mot den interglaciala uppfattningen, hvilka på senare tider från några håll sett dagen, och påpekade det intresse, som var förbundet med de efter all sannolikhet interglaciala aflagringar, prof. RAMSAY påvisat i närheten af Hvita hafvet. Från trakterna kring och inom det sydbaltiska området förelågo, enligt tal. mening, många exempel på verkligt interglaciala aflagringar. Särskildt framhölls såsom bevisande härvidlag profilen vid Burg i Ditmarschen, hvarest lagringsförhållandena i hufvudsak äro följande:[2] (underst) af is hopkörd, *Leda pernula*-förande glaciallera, nedtill med repade stenar; därpå skiktad, *Mytilus*-förande lera; så skiktad, orubbad *Tellina baltica*-förande lera med sandränder, upptill vittrad; grusförande sand. Alltså underst glaciala aflagringar, som uppåt ersättas af temper.-boreala. Lagren hade icke öfverskridits af en ny landis, utan vore den sista nedisningens gränslinje den numera fastställda, markerade ändmoränsträckan inom östra delarne af Schleswig-Holstein. Burg-lagren kunde sålunda icke vara af præglacial ålder. Att de icke heller kunde vara vare sig senglaciala eller postglaciala bevisades däraf, att inom här ifrågavarande trakter inga marina aflagringar från dessa tider träffas nämnvärdt öfver hafsytans nivå, medan Burg-lagren med *Leda pernula* förutsätta en sänkning af landet till minst ett par 10-tal *m* under samma nivå. Det återstode sålunda ingen annan möjlighet än att hänföra dem till *interglaciala.*

Hr HOLST ansåg det lilla skalförande sandlagret vid Lamposchnja alltför obetydligt för att några slutsatser af denna förekomst skulle kunna dragas i interglacial riktning. Dessutom kunde den öfverliggande moränen omöjligen vara en bottenmorän. Om den detta vore, skulle den ha jämnat ut den skalförande sandens öfre yta, och denna kunde då ej vara så ojämn som föredr:s teckning visade.

Hvad angår moränen på de skalförande lagren i Dvinadalen, ville tal. sätta i fråga, om ej moränen helt enkelt kunde ha glidit ned, en företeelse som ej är ovanlig i floddalar.

Med anledning af H. MUNTHES inlägg ville hr HOLST ha anmärkt, att han så mycket mindre kunde anse profilen vid Burg såsom särskildt bevisande för den interglaciala uppfattningen, som han betraktar därvarande aflagringar såsom *postglaciala*, en åsikt för hvilken han vid ett annat tillfälle ämnade gifva närmare skäl. *Leda pernula* måste ingalunda nödvändigt ha lefvat på ett minimidjup af ett par 10-tal *m*, ty den skulle då icke kunna finnas i den på betydligt grundare vatten afsatta sanden vid Hostrup i Jutland, med hvilket förekomstsätt prof. USSING nyligen gjort oss bekant.

Hr HOLMQUIST höll föredrag om *Utöns bergarter och geologi.*

---

[1] Jfr BÄCKSTRÖM: K. V. A. H. **16**, II, N:o 5 (1890), s. 37.

[2] Jfr f. ö. MUNTHE: Bull. Geol. Inst. Upsala. N:o 5, Vol. III, 1896, s. 91—102.

Föredr. framhöll, att den geologiska beskaffenheten af berggrunden uti ifrågavarande del af Stockholms skärgård erbjöde ett tacksamt fält för ingående studier af urbergets sammansättning och konstruktion. Sedan de geologiska kartorna öfver Utö-området på 70- och 80-talen utkommit, hafva möjligheterna till en förstående uppfattning af urbergsbildningarna i mycket hög grad förbättrats. En detaljundersökning af Utö-området hade af föredr. påbörjats i samband med de exkursioner och geologiska öfningar i fält, som under de senare åren företagits med elever från Tekniska Högskolan.

Hittills hade som vetenskapliga resultat af detta företag vunnits insikt om följande förhållanden: Utöns bergarter bestå nästan uteslutande af verkliga sedimentbergarter nämligen: *randig hälleflinta*, *hälleflintgneis*, *kalksten* och en *svart skiffer*, som mycket liknar de i yngre sedimentkomplexer så vanliga kolhaltiga lerglimmerskiffrarne. Största intresset ådrager sig den mäktiga hälleflintgneisen, som på ömse sidor omsluter (och på denna grund ansetts underlagra) de finare skiffrarne och kalkstenen. Hälleflintgneisen har nämligen visat sig ganska allmänt innehålla strökorn af kvarts med porfyrkvartsernas vanliga karaktärer (idiomorf gestalt och slangformiga inbuktningar). Därjämte är denna bergart utpräglad skiktad; i nivåerna närmast hälleflintan och kalken äro skikten af högst ett par centimeters mäktighet, men på större afstånd från (den vanligen mycket tunnskiktade) hälleflintan blir hälleflintgneisens skiktning mycket tjockhvarfvig, i det att decimetermäktiga och ofta ännu tjockare skikt af kvartsig sammansättning på ett mycket regelbundet sätt växla med mörka lager af mera glimmerskifferartad beskaffenhet. Sammanhanget emellan de olika skiktdelarne, deras sammansättning och regelbundna växling visa otvetydigt, att en verklig skiktning föreligger, som icke kan uppfattas såsom uppkommen genom förskiffring eller genom lagerintrusioner. Till följe af dessa förhållanden synes den idé, som Bäckström framställt om hälleflintgneiserna inom Vestanåfältet,

nämligen att de äro sedimentbergarter uppkomna genom förstöring af tuffer och lavabergarter, äfven vara för Utöns hälleflintgneiser väl tillämplig. Hälleflintgneisen innehåller — såsom redan i Törnebohms beskrifning omnämnes — i närheten af de östra stränderna konglomerat-liknande bildningar, hvilka dock enligt föredr:s uppfattning icke voro att anse som verkliga konglomerat utan närmast att beteckna som *förskiffrade breccior.*

Fig. 1.



Skiktad hälleflintgneis. Östra stranden af Utön.

I öster och väster omgifvas Utöns sedimentbergarter af *gneiser*, men under det att dessa i öster äro tydliga *ortogneiser* (gneisgraniter), bestå de västerut af *paragneiser* (sedimentgneiser), hvilka till sitt material nära öfverensstämma med Utöns hälleflintgneis fastän de hafva en mera påfallande och gröfre kristallinisk beskaffenhet, hvilket åter måste anses bero därpå, att de undergått en mera genomgripande metamorfos.

Ådergneisstruktur och pegmatitintrusion blifva också åt detta håll allt mera framträdande bergartsdrag. Äfven i sin fortsättning åt NO (Fjellungsön) blifva de metamorfiska dragen allt mera tydliga, ehuruväl bergartsmaterialet i hufvudsak bibehåller sin sammansättning.

Utöbergarternas *tektoniska* förhållanden domineras af den branta lagerställningen och den öfverallt framträdande småskrynklingen och sönderbrytningen af skikten. Denna förskiffring har inom malmområdet och dess omgifningar genomgående i det närmaste vertikalställd skrynklingsaxel och sträckningsriktning. Vid brytningen uti »Nyköpingsgrufvan» lärde man känna detta förhållande uti tillvaron af de båda utsprången från sidostenen »Kammen» och »Rundeln», hvilka fortsatte ned till grufvans botten. Dessa förskiffringsrörelser hafva varit mycket ingripande uti lagerbyggnaden och flerstädes fullständigt förstört denna, hvarvid bergarterna blifvit inknådade uti hvarandra. Man finner sålunda hälleflintpartier af de mest olika dimensioner sammanskrynklade och inneslutna uti kalkstenen, och äfven hade på ett liknande sätt kalksten blifvit innesluten i hälleflinta. Vid de intensivaste sammanknådningarna har, i synnerhet där materialet varit en mycket oren kalksten eller en kalkig hälleflinta, en skarnartad produkt utbildat sig. Stundom har blandningen af kalksten och hälleflinta ett konglomeratliknande utseende. Utmed östra stranden äro förskiffringsfenomenen äfven myc ket framträdande. Transversell förskiffring är här ett synnerligen vanligt drag hos hälleflintgneisen. Därigenom uppkomma ock bildningar, som kunna likna konglomerat. Oaktadt frågan om, huruvida *alla* de konglomeratlika bildningar, som förekomma här, äro att beteckna som pseudokonglomerat, ej kan anses fullt afgjord, föreligger det dock enligt föredr:s mening tillräckliga skäl för en sådan möjlighet. Konglomeratbollarne visa liknande bergartsmaterial med hälleflintgneisen, och i synnerhet utgöras de ljusa, kvartsiga styckena i »konglomeratet» tydligen af samma material som hälleflint-

G. F. F. Bd. 26. Häft. 1.

## Rättelse.

Sidan 25, raden 8 nedifrån *står* »yngre», *skall vara* »äldre».

*P. J. H.*

G. F. F. Bd. 26. Häft 1.

Rättelse.

Sidan 25, raden 8 nedifrån står »yngre», skall vara »äldre».

P. J. H.

gneisens gråa skikt. Där konglomeratet uppträder, är skiktningen försvunnen. Stundom visa vertikalsnitt af bergarten, att »bollarna» i själfva verket äro stänglar. Stycken af mera rundad form förefinnas dock i andra fall. Till de nu nämnda tektoniska dragen höra ock de så vanliga förekomsterna af veckade gångar. De äro mestadels smala. Stundom ser man gångar, som blifvit afskurna och skjutna ihop, så att styckena kommit att ligga bredvid hvarandra. I andra fall äro de dragna i sär, så att styckena aflägsnats från hvarandra. För förklaring af alla dessa tektoniska drag är ej antagandet af enkla veckningsrörelser tillräckligt. Glidningsrörelser inom bergartsmassan, hvilka med nära horisontell riktning följt lagerytornas plan, måste tydligen äfven hafva förekommit.

Utöns *järnmalm* sammanhör tydligtvis med hälleflintan och kalkstenen såsom en sedimentbildning och synes stundom särskildt sammanhöra med den svarta skiffern. Järnmalmens kända »randiga» parallellstruktur torde vara af samma ursprung som de liknande strukturerna hos hälleflintan och hälleflintgneisen, d. v. s. en verklig skiktstruktur. Däremot uppträda *kismineralen* (blyglans, magnetkis, svafvelkis och kopparkis) inom grufområdet tydligtvis såsom sekundära (epigenetiska) bildningar. Utöns gamla silfvergrufva ligger uti en inpregnationszon, som öfvertvärar norra delen af järnmalmszonen. Här få bergarterna också en mera kristallinisk, ofta skarnartad beskaffenhet.

Mot gneisgraniterna i öster visar hälleflintgneisen kontakter som ange, att den är yngre än dessa eruptivbergarter. Äfven en lagergång af *porfyrgranit* i hälleflintgneis förefinnes på Utöns östra strand, midt för grufområdet. Förskiffrade melanokrata gångbergarter äro här ock iakttagna och dessutom ett par gångar af diabas.

Utö-områdets viktigaste eruptivbergarter i öfrigt äro *pegmatiterna*. Af dessa finnas flere slag, såsom litionpegmatit och kalipegmatit. Kalipegmatiten uppträder dels såsom mas-

siv dels ock såsom talrika gångar. Massiven och de flesta gångarne ha eruptivbergarters homogenitet och en karakteristisk stelningsstruktur. Denna bildas af skriftgranitiska ortoklaskristaller, som ligga inbäddade uti en kvartsrikare kvarts-plagioklas-ortoklas-massa, hvilken stundom äfven är glimmerförande. En del af gångarne åter kunna betecknas som *separerade pegmatiter*, i det att kvarts och kalifältspat här ligga skilda åt. Endast en mindre del skriftgranit förekommer häri. Dessa gångar visa symmetrisk byggnad. Pegmatiterna innehålla brottstycken af omgifningens bergarter och förete äfven stundom tydlig kontaktinverkan på sidostenen.

I den diskussion, som följde på föredraget, yttrade sig hrr Erdmann, Högbom, Törnebohm, Hamberg, Sederholm, De Geer och föredr.

Med anledning af att hr Holmquist velat framhålla såsom i allmänhet osannolik åsikten om, att bergartsgångars ofta intensiva veckningar åstadkommits genom tryck, som sammanpressat bergmassan i mot veckningen vinkelrät riktning, anhöll hr Erdmann att få för sin del opponera. Han hänvisade till den i S. G. U:s museum befintliga praktstuffen af urkalksten med ett c:a 3 *cm* bredt, lagerliknande band af grönsten, hvilket band visar synnerligen vackra och jämna böjningar, som icke torde kunna förklaras genom den af hr Holmquist anförda teorien om förskjutningar *längs* skiffringsplan. Vid uppmätning af längden hos det nämnda grönstensbandet i den c:a 80 *cm* stora stuffen visar det sig, att den bergartsmassa, inom hvilken grönstensbandet väl ursprungligen legat plant utbredt, måste hafva sammantryckts i en mot vecken vinkelrät riktning till omkring $^1/_3$ af sitt ursprungliga mått i denna riktning. Naturligtvis har den i stället fått sträcka sig i andra riktningar.

Vid östra kusten af Väddön, mot Ålands haf, hade tal. studerat och afbildat en mängd gångar och ådror af yngre granit, hvilkas veckning mycket väl kan nöjaktigt förklaras genom sammantryckningsteorien. Det har äfven konstaterats, att den såsom gångar i traktens granitgneis uppträdande grönstenen varit betydligt mera plastisk och sammantryckbar än granitgneisen; de små gångarne af yngre granit äro nämligen betydligt mera veckade, där de öfvertvära grönstenen, än där de genomsätta gneisgraniten på ömse sidor därom. Såväl den sistnämnda bergartens som grönstenens skiffringsriktning vinkelrätt mot gångveckningen antyder att trycket ägt rum just i denna riktning.

Beträffande uppkomsten af de små, starkt veckade gångarne, som af föredraganden och hr Erdmann omnämnts, ansåg hr Hamberg flera

förklaringsgrunder sannolika. Dock torde väl alltid ett tämligen starkt tryck ungefär vinkelrätt mot veckningssystemet få förutsättas, hvilket föredraganden tycktes bestrida. I många fall torde gångarnes veckning åstadkommas därigenom, att gången har en mindre plasticitet än den omgifvande bergarten. Detta torde vara händelsen med de starkt veckade gångarne i kalkstenar, hvilka själfva knappt visa någon veckning. I detta fall får man tänka sig, att veckningen åstadkommits på så stort djup, att kalkstenen därstädes var plastisk, under det att detta ej i samma grad var förhållandet med eruptivgången. I andra fall torde andra förklaringsgrunder böra tillämpas. Om ett gångsystem genomsättes af »Ausweichungsclivage» borde af denna anledning äfven gifvetvis veckade gångar med eller utan veckförkastningar uppstå.

Frih. De Geer, som ej haft tillfälle att i naturen se de af föredr. omtalade konglomeratartade bildningarna på Utön, kunde icke uttala sig i frågan, huruvida också verkliga konglomerat förekomma därstädes, men ville omnämna, att han sistlidne vår på västra sidan af St. Persholmen, NV om Utö grufvor, iakttagit ett otvifvelaktigt pseudokonglomerat, hvars bollar delvis voro vackert rundade, men delvis efterhand öfvergingo i sönderpressade partier af den omgifvande gneisen.

I fråga om uppkomsten af de veckade gångarne delade tal. hrr Erdmanns och Hambergs åsikter.

Med anledning af de gjorda anmärkningarna mot den i föredraget framställda tolkningen af de veckade gångarne framhöll hr Holmquist, att Utö-områdets tektonik i sin helhet ej kunde på ett enkelt sätt förklaras utan antagande af, att några horisontella glidningsrörelser utmed de brant uppresta lagerplanen mycket allmänt förekommit. Den enda veckningsrörelse, som man i allmänhet griper till för att förklara sammanskrynklingen af öfvertvärande gångar, är blott ett specialfall (och troligen ett sällsynt sådant) af den deformation, urbergsmassor af ifrågavarande slag undergått. De i strykningens riktning isärdragna gångarne, hvilka allmänt förekomma tillsammans med de sammanskrynklade, kunna icke förklaras utan antagande af glidningsrörelser.

Hr Löfstrand förevisade prof af följande mineral m. m.: 1:o *apatit med titanjärn* från en punkt belägen 2 *km* NV om Mörtebo ägor i Ockelbo socken, Gestrikland, hvilken förekomst är analog med apatitförekomsterna i Norrbotten och i södra Norge; 2:o *gedigen koppar* från Gränsbo grufvor i Alfta socken. Helsingland. Kopparn, som här förekommer i så pass stora kvantiteter, att dess tillgodogörande varit ifrågasatt, uppträder på sprickor och skiktytor i skiffer på ett sådant sätt, att dess utfällning ur kopparsulfat vore uppenbar; 3:o *porfyr* och *serpentin* från Lovisebergs koppargrufvor i Västerås' län.

---

Till införande i Förhandlingarna anmälde Sekreteraren följande uppsatser:

A. Hennig: Om gränsen mellan senon och danien;

G. Löfstrand: Om Lovisebergs koppargrufvor i Sala socken, Västerås' län;

A. Hamberg: Mineralogische Studien. 20—24.

Af Föreningens Förhandlingar hade sedan förra mötet utkommit N:o 224.

---

# Finnes en lucka emellan senon och danien i Danmark?

Af

Anders Hennig.

Svaret på denna fråga är att hämta från de geologiska förhållandena vid Stevns klint på Seland. I ett föregående arbete[1] berörde jag mera i förbigående Stevns klints geologi utan att däråt ägna ett mera ingående studium, än det nyss citerade arbetets hela plan kräfde. Hvad jag emellertid redan i detta arbete framhöll var, att vi i Stevns klint ha en oafbruten lagerföljd från yngsta skrifkritan (constrictus-zonen af mucronatakritan) upp i bryozokalken (danien eller, som jag kallade denna afdelning, Yngre krita) utan spår af lucka eller afbrott.

En alldeles motsatt åsikt är i senare tid framställd af museiassistenten i Köpenhamn J. P. J. Ravn, som härom först offentliggjorde ett föregående meddelande i Centralblatt für Geologie etc., 1903 (s. 268). Här läser man om en »lange andauernde Unterbrechung der Sedimentation, wenn nicht eine Emersion — — — — eine Lakune oder Discordanz zwischen Senon und Danien in Dänemark». Bevisen för denna nya åsikt skulle komma i det då ännu icke fullbordade större verket öfver Danmarks krita. Nu föreligger detta arbete[2], nu kunna vi således granska Ravns bevismaterial.

[1] A. Hennig: Stud. balt. Yngre kritans bildningshistoria, G. F. F. 21, 1899.

[2] Ravn: Molluskerne i Danmarks Kridtaflejr. III. Stratigr. Undersøg., Dansk Vidensk. Selsk. Skr., Række 6, Math. Naturv. Afd. XI, 6. — Detta arbete anföres här nedan med »l. c.»

Vid en sådan granskning visar sig Ravns »lakun» byggd på följande antaganden: *cerithiumkalken* (= Forchhammers Ceritkalksteen, senare författares Faxelag) är faunistiskt och petrografiskt identisk med skrifkritan, men skild från den öfverlagrande bryozokalken med så skarp gräns både hvad fauna och bergarter angår, att 1) gränslinjen emellan senon och danien absolut må dragas öfver och ej, såsom Forchhammer velat, under cerithiumkalken; 2) att cerithiumkalken ingalunda kan anses såsom ett öfvergångslag emellan den till senon

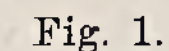


Fig. 1.




Parti af Stevns klint vid Havevigskrog (efter Ravn). — S = skrifkrita, F = fisklera, C = cerithiumkalk, B = bryozokalk.

hörande skrifkritan och den till danien hörande bryozokalken, utan såsom öfversta, yngsta delen af skrifkritan. Denna faunistiska och petrografiska gränslinje antages framkallad af en negativ nivåförskjutning, som skulle resulterat i en emersion eller åtminstone i ett längre afbrott af sedimentationen.

För att nu redan från början åskådliggöra lagerföljden i nämnda Stevns klint och samtidigt fixera nomenklaturen

för de här ingående bildningarna reproducerar jag här, med af Ravn välvilligt lämnadt tillstånd, en fotografi öfver Klinten vid Havevigskrog, först publicerad af Ravn, l. c. Taflan Fig. 2.

De här använda beteckningarna äro i full öfverensstämmelse med Ravns. Det af föregående författare (också af mig) använda namnet Faxelag, som ju måste leda tanken på »Faxekalk», och som således kan vara vilseledande, må lämpligen utbytas mot cerithiumkalk, en förbättring af Forchhammers »ceritkalksten».[1]

De äldre danska geologerna tolkade profilen på följande sätt:

*B* = *Limsten* (Corallitkalksten) }
*C* = *Faxelag* (Ceritkalksten) } = Nyere Kridt
*F* = *Fiskeler* } (Danien).
*S* = *Kridt* = Yngre senon.

Grönwall och jag beteckna 1899 cerithiumkalken som ett öfvergångslag emellan senon och danien, hvadan profilen af oss fick följande tydning:

*B* = *Bryozokalk* = Yngre krita (Danien).
*C* = *Faxelag* (cerithiumkalk) }
*F* = *Fisklera* } = Öfvergångslag.
*S* = *Skrifkrita* = Yngsta senon.

Ravn åter tolkar lagringen på följande sätt:

*B* = *Bryozokalk* = Danien.
(Lakune)
*C* = *Cerithiumkalk* }
*F* = *Fiskeler* } = Yngsta Senon.
*S* = *Skrifvekridt* }

---

[1] Hela den emellan senon och tertiär liggande skiktserien sammanfattade jag 1899 under namnet den *Yngre kritan*, enär jag ansåg det omöjligt att åter kunna få namnet *danien* att betyda endast hvad det från början (af Desor) afsåg. Detta var tydligtvis endast en nödfallsutväg; namnet Yngre krita fann jag redan då obekvämt och ej nog bestämdt. När nu flera af de franska geologerna börjat arbeta för att namnet *danien* skall användas

Då, såsom här ofvan omnämndes, Ravn påstår, att emellan cerithiumkalken och bryozokalken finnes en skarp faunistisk och petrografisk gräns, och på detta påstående grundar sin åsikt om en »lakun» emellan Danmarks senon och danien, må vi först tillse, om en sådan *faunistisk* (*kap. 1*) och *petrografisk* (*kap. 2*) *gräns* verkligen finnes. Ha vi här en lucka i lagerföljden, orsakad af ett afbrott i sedimentationen, bör väl denna framträda på ett eller annat sätt *i fältet*, det vill här säga i skärningarna vid Stevns klint (*kap. 3*). Slutligen (*kap. 4*) vill jag tillse, om de nya undersökningarna kunna rubba min förut uttalade åsikt om *daniens ålder*. — I ett särskildt tillägg behandlas frågan om *en »golfström» i det baltiska danienhafvet.*

## 1. **Om faunan i yngsta senon och äldsta danien.**

Enligt meddelande till De Grossouvre[1] har Rutot i de öfre hårda bankarna af den på lägre nivå mjuka skrifkritan vid floden Maas funnit intryck af flera gastropoder och lamellibranchiater, som ej träffas i den underliggande lösare skrifkritan, enär skalen här upplösts, medan ännu kritslammet var så mjukt, att här ej kunde bildas några persisterande stenkärnor. Samma iakttagelse är förut gjord af Cayeux från andra håll, och fenomenet är säkerligen af ganska allmän natur. Här som i så många andra fall få vi dock akta oss för en generalisering. Frånvaron af vissa fossila rester i en aflagring talar väl i främsta rummet för det antagandet, att ifrågavarande organismer också ursprungligen saknades i aflagringen; först om denna förklaring visar sig ohållbar, tillse vi, om icke möjligen de ursprungliga fossil-

---

endast för hithörande aflagringar i Skåne och Danmark, — för de ej absolut likvärdiga utan yngre bildningarna i Belgien och Pariserbäckenet användes namnet *montien* — går jag gärna in på att utbyta »Yngre krita» mot »danien».

[1] Recherches sur la Craie Sup., I, Mém pour servir à l'explic. carte géol. dét. de la France 1901, s. 309.

resterna genom sekundära omvandlingar inom bergartsmassan blifvit förstörda. För detta sista antagande fordras dock gifvetvis starka indicier och bevis. Det måste betecknas såsom minst sagdt förhastadt och rent af otillåtet att utan sådana från aflagringen själf hämtade, tydliga bevis (eller ens försök till bevis) draga den slutsatsen, att fossil, som nu saknas i en aflagring, med största sannolikhet en gång funnits där, och att sedan på detta »skäl» bygga vidtgående slutsatser angående olika bildningars samhörighet sinsemellan och deras skarpt markerade åtskillnad från andra.

Det kan måhända synas, som om dessa uttalanden, egentligen rörande självklara förhållanden, vore öfverflödiga. Jag föranledes dock till desamma af Ravns försök att utan vidare tillämpa Rutots här ofvan omnämnda iakttagelse rörande Maas-områdets krita också på förhållandena i Stevns klint, i det han antager, att alla de cerithiumkalkens former, som nu saknas i skrifkritan, nödvändigtvis ursprungligen ingått i denna, men sedermera blifvit bortlösta och bortförda utan att lämna något som helst spår efter sig.

Somliga organismer äro som bekant ytterst känsliga för växlingar i de yttre lefnadsomständigheterna, äro med ett ord utpräglade faciestyper. Jag påminner om förhållandena i danienhafvet: på de stora vidderna aflagrades hufvudsakligen en planktonfällning af kokkoliter och foraminiferer, här och hvar, på särskildt härför gynnsamma platser, utbredde sig en korallbank eller en bryozoskog. Faunan inom dessa olika områden, som framställa samtidiga men olika faciesbildningar i samma haf, är mycket olika; och, såsom Ravn (l. c., s. 86) medger, denna olikhet är ursprunglig, beroende just på den faciesolikhet, de olika aflagringarna tydligt ange.

Se vi särskildt på dessa olika faciesaflagringars mollusk-fauna, finna vi genast, att olikheten framkallas hufvudsakligen däraf, att korall- och bryozokalken visa sig utomordentligt rika på gastropoder och homomyara musslor, under det kokkolitkalken och »blegekridtet» så godt som fullständigt

sakna representanter för nämnda grupper. Ifrågavarande former höllo således till i bryozoskogarna och på korallbankarna, men skredo ej öfver dessas gränser ut på den af kokkolit- och foraminiferslam bildade bottnen. Af sådana former nämner jag exempelvis *Emarginula coralliorum* LDGRN, *Cypræa spirata* v. SCHLOTH., *Arca Forchhammeri* LDGRN, *Cucullæa crenulata* LDGRN, *Cardium Vogeli* HNG och *Isocardia faxensis* LDGRN.

GRÖNWALLS fossillista (i G. F. F., **21**, 1899, s. 371) öfver cerithiumkalkens fauna omfattar 19 arter; af dessa äro 2 gemensamma för skrifkritan, cerithiumkalken och bryozokalken, 9 för skrifkritan och cerithiumkalken samt 8 gemensamma för cerithium- och bryozokalken. Af dessa tal drager GRÖNWALL den slutsatsen, att cerithiumkalkens fauna är en blandningsfauna af senon- och danienformer och cerithiumkalken själf ett öfvergångslag emellan senon och danien, således samma åsikt jag förut (G. F. F. **21**) på delvis andra grunder uttalat.

RAVN uppräknar (l. c., s. 43—47) 38 arter af brachiopoder och mollusker från samma cerithiumkalk; af dessa förekomma 17 arter uteslutande i cerithiumkalken, 3 finnas i såväl skrifkritan som cerithiumkalken och danien, 10 arter har cerithiumkalken gemensamma uteslutande med skrifkritan och 8 uteslutande med danien. Häraf skulle man gifvetvis, såsom också RAVN medger, draga samma slutsats, som här ofvan anfördes, nämligen att cerithiumkalkens fauna är en blandningsfauna bestående af former från såväl senon- som danientiden. Denna slutsats vill emellertid RAVN ej draga. Han anser tvärtom, att emellan cerithiumkalkens och daniens faunor finnes en så skarpt markerad olikhet, att den förutsätter en diskontinuitet emellan de nämnda faunornas bildningstid. Till denna åsikt kommer han på följande vägar: i cerithiumkalken finnas 3 gastropoder, som gå igen i daniens bryozo- och korallkalk, men som saknas i skrifkritan: *Emarginula coralliorum* LDGRN, *Pleurotomaria niloticiformis* v. SCHLOTH.

och *Cypræa spirata* v. SCHLOTH. Vidare finnas i cerithiumkalken sådana former som *Arca tenuidentata* HNG, (möjligen också *A. Forchhammeri* LDGRN), vidare *Cucullæa crenulata* LDGRN, *Cardium Vogeli* HNG och *Isocardia faxensis* LDGRN, alla synnerligen karakteristiska för daniens bryozo- och korallkalk, men ej funna i den senona skrifkritan. Frånvaron af dessa arter i skrifkritan skulle emellertid enligt RAVN bero ej därpå, att de också ursprungligen saknades i nämnda bergartsmassa, utan fastmera därpå, att deras skalbildningar, ursprungligen inbäddade i kritslammet, genom kolsyrehaltigt vattens inverkan skulle förstörts utan att ha lämnat »noget som helst Spor» efter sig.

På grundvalen af detta antagande, hvars riktighet RAVN ej ens försökt att bevisa, göres en ny beräkning af faunans i cerithiumkalken samhörighet med faunorna i äldre och yngre bildningar. RAVN helt enkelt bortser ifrån de former, som cerithiumkalken har gemensam med danien, och håller sig uteslutande till sådana, som äro gemensamma för cerithiumkalken och skrifkritan. När man räknar med så valda faktorer, bör resultatet naturligtvis vara gifvet; det formuleras af RAVN (l. c., s. 62) sålunda: »Paa grund af de i det foregaaende fremdragne Forhold maa man efter min Mening betragte Fiskeleret og Cerithiumkalken som Dannelser, der ere nøje knyttede til Skrivekridtet og aldeles ikke kunne henregnes til Danienet.»

Nästa fråga blir: är man berättigad att utan vidare antaga frånvaron af gastropoder och homomyara musslor i skrifkritan bero icke därpå, att dessa former också ursprungligen saknats i skrifkritan, utan endast därpå, att skalbildningarna af dessa former skulle förstörts genom skrifkritans sekundära omvandlingar?

Vore det vid Stevns klint en och samma primära bergartstyp, med ett ord ursprungligen samma facies, som gifvit upphof till cerithiumkalken och skrifkritan, då, men också endast då, kunde man antaga som en möjlighet, att faunan

i dessa båda bildningar ursprungligen varit densamma. Så är emellertid ingalunda förhållandet. Ravn anger själf (l. c., s. 70.) att »Skrivekridtet i Stevns Klint bliver rigere paa Bryozoer opadtil.» Också jag har iakttagit detsamma; jag har t. o. m. (G. F. F., **21**, 80) kallat cerithiumkalken för en »lokal facies af bryozokalken» och kan tillägga, att mina mikroskopiska undersökningar af bergarterna i fråga (jämför kap. 2 längre fram i denna uppsats) endast tjänat att ytterligare bevisa riktigheten af detta uttalande.

Denna »anrikning» af bryozoer skulle enligt Ravn antyda en negativ nivåförskjutning under sista delen af skrifkritans. det är enligt Ravns åsikt också cerithiumkalkens tid. Jag medger villigt, att en större bryozorikedom i skrifkritan i flere fall antyder en negativ nivåförskjutning som sin orsak, men jag måste äfven här motsätta mig en generalisering. Utan ingående mikroskopiska studier af bergarterna i fråga kan intet ens någorlunda tillförlitligt uttalande göras angående det relativa djup, på hvilket dessa bergarter blifvit aflagrade. Den större bryozorikedomen i skrifkritans öfre partier bevisar emellertid, att förhållandena i krithafvet mot slutet af senontiden ändrades därhän, att det blef möjligt för talrika bryozokolonier och med dem en, hvad jag ville kalla, bryozoofil fauna att trifvas på en för denna fauna förut olämplig del af krithafvets botten. Kort sagdt, de öfversta (bryozorikare) delarne af skrifkritan, till hvilka enligt Ravn också cerithiumkalken måste räknas, beteckna en annan facies än de underliggande, på bryozokolonier fattigare partierna.

Här ofvan (sid. 33) omnämndes, att inom danien den bryozoofila faunan är en helt annan än den på löst foraminifer- och kokkolitslam lefvande faunan, att vissa arter voro utpräglade faciesformer, som ej gingo utanför bryozoskogarna och korallbankarna, och som således finnas i bryozo- och korallkalken men ej i kokkolitkalken eller »blegekridtet». Senare (sid. 34) visades, hurusom *dessa samma arter*, karakteristiska för bryozokalken, funnos också i cerithiumkalken men sakna-

des i den underliggande skrifkritan. Finnes det då något skäl att antaga, det dessa gastropoder och homomyara musslor ursprungligen funnits också i skrifkritan? Jag tvekar ej att besvara denna fråga nekande; jag anser t. o. m. de här ofvan framdragna förhållandena tydligt bevisa, *att dessa nu närmast afsedda gastropoder och homomyara musslor voro så utpräglade korallo- och bryozoofila former, att de helt enkelt ej kunde förekomma vare sig på skrifkritans eller på kokkolitkalkens och »blegekridtets» slambotten*, hvilka bildningar måste anses med afseende på facies stå hvarandra mycket nära (Ravn l. c. s. 86).

Om vi ville med Ravn antaga, att de gastropoder och homomyara musslor, man nu finner i cerithiumkalken men ej i skrifkritan, likväl ursprungligen funnits också i sistnämnda bildning, komme vi till följande resultat: en *Emarginula coralliorum*, en *Cypræa spirata*, en *Arca tenuidentata* o. s. v. var i danienhafvet former, som strängt höllo sig till bryozo- och korallkalken, men som sorgfälligt undveko att ge sig ut på de delar af hafsbottnen, som, utgörande ett löst, fint kalkslam, här bildade kokkolitkalk eller »blegekridt»; i senonhafvet däremot voro samma former ej så nogräknade, där måste de, äfven om vi ej nu se något som helst spår af desamma, hafva förekommit såväl på den rena skrifkritans slambotten som på de delar af detta samma senona hafs botten, där en bryozofacies höll på att utbildas.

I cerithiumkalken finnas ju enligt Ravn (l. c. s. 55) större möjligheter för fossilens bevarande i en eller annan form än i skrifkritan. Är detta sant, och är det vidare sant, att faunan i dessa båda bildningar är densamma (Ravn l. c. s. 55), så böra naturligtvis skrifkritans former återfinnas i cerithiumkalken.

Skrifkritan har enligt Ravns lista 22 brachiopodspecies; af dessa återfinnes emellertid endast 1 species (= 4.5 %) i cerithiumkalken. Vi kunna således säga, att nära nog en hel djurklass, representerad i skrifkritan af 22 arter, saknas i

cerithiumkalken. Man måste väl medge, att detta förhållande blir oförklaradt och oförklarligt med RAVNS antagande, att faunorna i cerithiumkalken och i skrifkritan ursprungligen varit till den grad öfverensstämmande, att närvaron i cerithiumkalken af vissa arter förutsätter en ursprunglig närvaro också i skrifkritan af samma arter, ehuru intet spår af desamma i skrifkritan nu står att upptäcka; mig synes det bevisa, *att skrifkritans fauna var en annan och i vissa fall rikare än cerithiumkalkens.*

Af mono- och heteromyara musslor finnas (fortfarande enligt RAVNS listor) i cerithiumkalken 9 arter; alla dessa 9 återfinnas i skrifkritan, hvadan man från denna synpunkt kan påstå, att fullständig öfverensstämmelse råder emellan cerithiumkalkens och skrifkritans faunor. Detta påstående innehåller dock endast halfva sanningen. Af de nämnda grupperna finnas i skrifkritan 37 arter, och af dessa äro endast 9 (= 27 %) funna också i cerithiumkalken. Enligt RAVN: *samma fauna i skrifkritan som i cerithiumkalken* enligt hvad här påvisats: *ej samma fauna i cerithiumkalken som i skrifkritan.*

Förut visades, att de från cerithiumkalken kända gastropoderna och homomyara musslorna, som saknas i skrifkritan, voro utpräglade korallo- och bryozoofila former, som säkerligen ej kunnat lefva på skrifkritans slambotten; nu senast visades, huru skrifkritans fauna i vissa fall var en helt annan än cerithiumkalkens. Häraf framgår, att vi, om vi vilja jämföra dessa bildningars faunor sinsemellan och med danienfaunan, måste räkna med faunorna, sådana de nu föreligga.

Det visar sig då (se här ofvan sid. 34), att cerithiumkalkens fauna hör lika mycket eller lika litet till senon- som till danientiden; den är en fauna från tiden emellan senon och danien. Någon skarp faunistisk gräns finnes ej emellan skrifkritan och cerithiumkalken lika litet som emellan cerithiumkalken och bryozokalken. Denna cerithiumkalk-faunans egenskap af öfvergångsfauna mellan senon- och danienfaunan

beror därpå, att den dels till tiden ligger emellan nämnda perioder, dels till facies ligger emellan skrifkritans och bryozokalkens, i det att skrifkritan uppåt blir allt rikare på bryozokolonier och därigenom så småningom öfvergår i bryozokalken. Liksom faciesändringen försiggår så småningom, ändrar också faunan endast i samma mån och så småningom hela sitt skaplynne.

## 2. Petrografisk del.

I mitt förut omtalade arbete öfver den baltiska Yngre kritans bildningshistoria kallade jag cerithiumkalken en lokal facies af bryozokalken. Jag ville därmed säga, att cerithiumkalken petrografiskt står nära men ej är fullt identisk med bryozokalken, eller m. a. o. att den utgör en mellanform emellan skrifkrita och bryozokalk. Att jag med nyss citerade uttryck ej afsett en rent geologisk facies framgår af hela sammanhanget; jag talar t. ex. om fiskleran och cerithiumkalken såsom en direkt geologisk fortsättning af skrifkritan, uppåt öfvergående i FORCHHAMMERS »corallitkalksteen».

Också RAVN framhåller, att cerithiumkalken ej genom någon gränslinje är skild från skrifkritan, och anser dessa båda bildningar vara ursprungligen absolut likartade, fastän cerithiumkalken genom sekundära omvandlingar nu har en annan petrografisk beskaffenhet än skrifkritan. Dessa sekundära förändringar sägas (l. c. s. 70) ha tillkommit på följande sätt: »Lidt efter lidt hærdnedes Kridtslammet derved, at kulsur Kalk udfældedes og bandt Slampartiklerne festere til hverandre; samtidig har der sandsynligvis fundet en Sætning og Sammentrækning sted i Massen, hvorved de utallige Sprækker, der findes i Cerithiumkalken, fremkom. Endvidere oplostes en Del af de Dyreskaller, som Kridtslammet indesluttede. Nogen udfældning af kulsur Kalk har der næppe funden Sted efter Skallernes opløsning — — —». Beskrifnin-

gen är, som vi finna, hållen i mycket allmänna ordalag; den ger heller icke klarhet i någon af de frågor, en närmare bergartsundersökning skulle varit i tillfälle att besvara.

Emellan cerithium- och bryozokalken skulle däremot, enligt upprepade försäkringar af Ravn, finnas en utpräglad skillnad, en gräns så skarp, att densamma, jämte den påstådda faunistiska gränsen, skulle nödvändiggöra den geologiska gränsens mellan senon och danien förläggande emellan cerithium- och bryozokalken. Hvari denna bestämda skillnad skulle bestå framhålles emellertid ingenstädes. Den enda passus, jag kunnat finna, om cerithiumkalkens petrografiska egenskaper lyder så (l. c. s. 69): »Ogsaa fra Bryozokalken adskilles den (Cerithiumkalken) let, i det den ret sjælden — i hvært Fald makroskopiskt — indeholder Bryozoer». Härtill vill jag nu foga endast den anmärkningen, att vid Stevns klint finnas inom det kalkstensband, som benämnes cerithiumkalken, såväl varieteter, hvilka makroskopiskt sakna hvarje spår af bryozoer, som sådana varieteter, i hvilkas sammansättning bryozoer också makroskopiskt synas spela en stor roll, samt vidare att det vid Stevns klint på cerithiumkalken följande partiet af bryozokalken vanligen är lika fattigt på makroskopiskt iakttagbara bryozoer som cerithiumkalken själf. Slutligen omnämner ju Ravn, att man stundom *i bryozokalken* finner bergartsvarieteter, som till förväxling likna cerithiumkalken. Bryozorikedom resp. bryozofattigdom stämplar alltså ingalunda i och för sig en bergart såsom, geologiskt sedt, bryozokalk resp. cerithiumkalk.

En makroskopisk granskning kan emellertid, då det, såsom här är fallet, gäller karakteristiska särmärken, ingalunda anses tillfyllestgörande, helst de makroskopiska habitus-egendomligheternas natur och ursprung kunna vara vidt skilda. Sedan längre tid tillbaka har jag samlat material till en mera omfattande mikroskopisk studie öfver våra sedimentärbergarter. Jag får i denna studie tillfälle att återkomma till

den föreliggande frågan och kan därför nu inskränka mig till följande korta notiser angående hithörande bergarters

### Mikroskopiska sammansättning och struktur.

A. *Skrifkritan.*

Bergartens hufvudmassa utgöres af kolsyrad kalk i form af ytterst små, tydligt anisotropa korn, som först vid ung. 1,200 gångers förstoring kunna med önskvärd tydlighet studeras. Kornen ha en något oregelbunden, vanligen rundad form och synas stundom äga rätlinig begränsning; alla äro af ungefär samma storlek. I denna hufvudmassa ligga inbäddade små foraminiferskal och bryozorester, hvilka senare vanligen utgöra endast små brottstycken, bestående af ett fåtal zooecier; någon gång ser man dem bilda betydande delar af enkla eller förgrenade, stamliknande zoarier.

Foraminiferskalen och bryozoernas zooecialväggar synas stundom starkt angripna, eller t. o. m. uppdelade i skilda segment, hvilkas ursprungliga samhörighet framgår af deras läge och hela utseende. De numera skilda styckena ligga nämligen *in situ*, så att den ursprungliga formen utan svårighet låter rekonstruera sig. I luckorna mellan brottstyckena finna vi samma finstruerade, korniga massa, som här ofvan beskrefs såsom bergartens hufvudmassa. Sönderdelningen af skalen får således tolkas såsom beroende därpå, att det finstruerade, kristalliniska aggregatet af kolsyrad kalk förträngde och substituerade vissa delar af skalen. Denna förträngning ägde rum först sedan kalkslammassan ernått en viss grad af fasthet, annars skulle skalresterna ha förskjutits ur sitt ursprungliga läge. Häraf följer åter, att skrifkritans af små, ungefär likstora, rundade, dubbelbrytande korn af kolsyrad kalk bestående hufvudmassa ej är en ursprunglig bildning utan fastmer en sekundär sådan, uppkommen i den redan aflagrade och delvis tillhårdnade massan såsom ett

resultat af kemiska processer inom denna. På frågans nuvarande ståndpunkt vill jag, då sammanhanget för öfrigt ej här kräfver en detaljerad utredning, endast omnämna, att jag på experimentell väg ur en lösning af kolsyrad kalk i kolsyrehaltigt vatten åstadkommit en fällning, som optiskt fullständigt liknar skrifkritans finkorniga hufvudmassa.

Den kristalliniska, finkorniga kritmassans hela mikroskopiska byggnad liksom dess natur af epigen bildning i förhållande till massans tillhårdnande synes mig tala emot, att densamma skulle vara bildad genom en långt drifven trituration af skalrester.

## B. *Cerithiumkalken.*

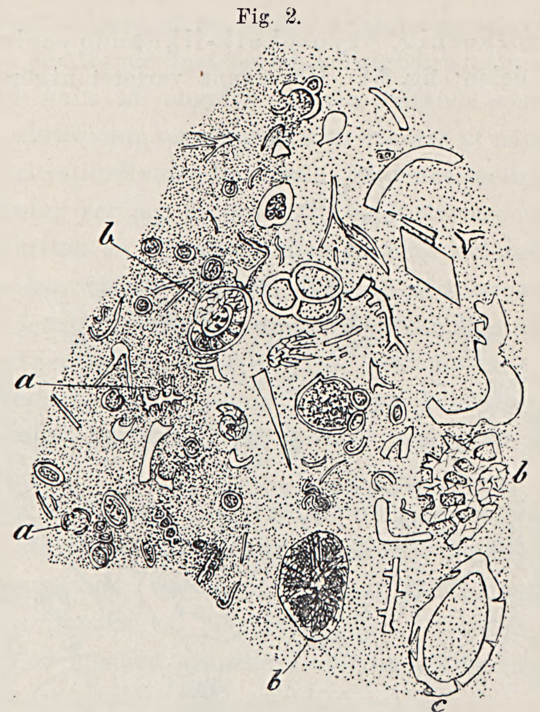
Bergarten, som oftast äger en gråblå eller gulaktig färgton, är hårdare än skrifkritan men ej sammanhängande i hela sin massa utan snarare breccieliknande, bildad af och vid slag sönderfallande i oregelbundna, kantiga stycken. Redan makroskopiskt synas dessa stycken bestå af olika färgade och olika struerade partier, bland hvilka somliga äro gröfre, andra finare eller t. o. m. alldeles täta. I ett och samma slipprof af bergarten kan man träffa dessa olika strukturvarieteter sida vid sida, medelst mellanformer förbundna med och således öfvergående i hvarandra (fig. 2).

a) Finkornig, skrifkrit-liknande varietet (fig. 2, till vänster å figuren). Denna varietet påminner i hög grad om skrifkritan i Stevns klint; den består liksom denna af en finstruerad massa af små kristalliniska, anisotropa, runda eller kantiga korn af kalciumkarbonat; i massan ligga inlagrade foraminiferer och bryozoer, echinoderm- och spongierester. Äfven här synas skalbildningarna delvis förträngda af den finkorniga hufvudmassan; äfven här skedde lösningen af skalpartiet och utfällningen af kalciumkarbonatet, först sedan kalkslammet åtminstone till en viss grad tillhårdnat. Så tillvida

är öfverensstämmelsen mellan ifrågavarande varietet af cerithiumkalken och skrifkritan fullständig.

Den enda påvisbara skillnaden emellan båda ligger däri, att i den finkorniga varieteten af cerithiumkalken utskildes

Fig. 2.



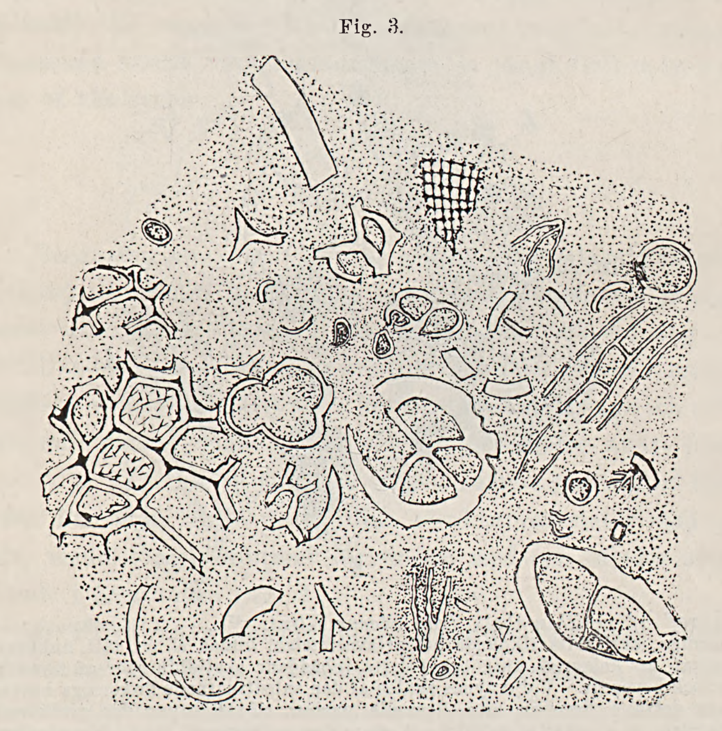

*Slipprof af cerithiumkalk från Stevns Klint.* 47/1. — Till vänster den finkorniga, skrifkrita liknande bergartsvarieteten, bildad af ett tätt, finkornigt aggregat af kolsyrad kalk och i detta inbäddade skalbildningar af foraminiferer och bryozoer. Vid *a* synas skalen af den substituerande finkorniga hufvudmassa delad i flera in situ liggande partier. Till höger den grofkorniga varieteten med relativt talrika och stora bryozofragment jämte foraminiferer, spongier etc. Mellanmassan, af oregelbundet rundade små korn af kolsyrad kalk, är ej så tät som i den finkorniga varieteten. Vid *b* äro fossilresterna helt och hållet eller delvis omvandlade i ett fast aggregat af större, klara kalcitindivider. Vid *c* synes skalbildningen till större eller mindre djup anfrätt af hufvudmassans finkorniga aggregat. Gränsen emellan de båda varieteterna är inom denna del af slipprofvet ganska väl markerad; nedtill å figuren blir den emellertid omärklig.

en, som det synes mig, mera kristallinisk fällning af sammanväxande kalcitkristaller jämte den från skrifkritan bekanta korniga fällningen. Därtill kommer också utskiljningen af

en ännu yngre generation af kalcit i större individer med tydlig kristallbegränsning, fast sammanvuxna med hvarandra. Aggregat af sådana kalcitindivider ersätta helt och hållet eller endast delvis i kalkstenen inbäddade fossilrester (fig. 2 b).

b) Grofkornig, bryozokalk-liknande varietet. (Fig. 2, högra delen; fig. 3). Hos denna varietet utgöres hufvud-

Fig. 3.



*Slipprof af cerithiumkalkens grofkorniga, bryozorika varietet.* $^{47}/_{1}$. — Rester af bryozoer, foraminiferer, echinodermer och spongier i en mellanmassa af små kalcitkorn eller -kristaller i glesare eller tätare anhopning. Bryozoväggarna, genombrutna af den finkristalliniska mellanmassan, ligga in situ.

massan ej af finstrueradt, kristalliniskt-kornigt aggregat af kalciumkarbonat utan snarare af fossilrester (bryozoer och foraminiferer, men också af echinodermdelar och spongierester). De fossila lämningarna äro förhanden dels såsom fullständiga individer eller relativt stora brottstycken, dels ock såsom en

fin krossmassa, en zoogen sand. Foraminifererna äro ofta liksom anfrätta eller uppdelade i isolerade stycken, skilda af samma finstruerade kalcitmassa, som omger foraminiferskalet och fyller dess hålighet. Bryozozooeciernas väggar äro stundom på samma sätt delvis ersatta af mellanmassan. Denna består hufvudsakligen af en skalen omslutande och utfyllande samt delvis ersättande finstruerad, kornigt-kristallinisk massa af kolsyrad kalk af ungefär samma utseende som den här ofvan från skrifkritan omnämnda, men utgöres af något större, tydligare kristallindivider än denna. I denna mellanmassans olika utbildning ser jag en orsak till bergarternas olika hårdhet; i skrifkritan en kornig fällning af mera isolerade korn, i cerithiumkalken en kristallinisk fällning af sammanväxande kristaller. I cerithiumkalken synas dessutom spår af en ännu yngre kalcitgeneration, som sträfvar att omvandla kalkstenen, fossilresterna och mellanmassan i ett kristalliniskt-kornigt, af större kalcitindivider bildadt aggregat (fig. 2 b. fig. 3).

En fråga, som ovillkorligen framställer sig, är den: i hvad förhållande stå dessa båda under a) och b) behandlade varieteter till hvarandra? Såsom fig. 2 visar, synes stundom mellan båda en ganska väl markerad gräns. I andra delar af samma snitt är nämnda gränslinje omöjlig att bestämma; här öfvergår den ena varieteten omärkligt i den andra. Ett annat snitt visar den gröfre varieteten med oregelbundna fläckar af den finare, äfven här utan spår till gränslinje; en spongienål, ett bryozozoarium, ett foraminiferskal skjuter från den ena varieteten in i den andra och tillhör således båda. De båda varieteterna utgöra tydligtvis samma formation, delar af samma slambotten. Denna kan ej betecknas vare sig som foraminifer- eller bryozoslam; den bildades som en blandning af båda, med öfvervikt fläckvis för det förra, fläckvis för det senare. Med vår nuvarande kännedom om cerithiumkalkens läge och förhållande till underliggande skrifkrita och öfverlagrande bryozokalk skulle vi kunna säga, att

cerithiumkalken synes vara bildad som en foraminiferbotten, hvilken stod i begrepp att ombildas till bryozobotten.

### C. *Bryozokalken.*

Den närmast på cerithiumkalken följande bryozokalken är vanligen af gråhvit färg, sammanhängande, ej breccieartad. Mikroskopiskt öfverensstämmer den så fullständigt med cerithiumkalkens gröfre, bryozorikare varietet, att en beskrifning af den ena gäller också för den andra. Bryozorester och foraminiferer förekomma i båda i ungefär samma relativa mängder, och man kan knappast påstå, att bryozoerna påvisbart anrikat sig i dessa undre partier af bryozokalken. Det finkristalliniska kalcitcementet är i båda af ungefär samma relativa mängd och samma byggnad. Äfven i bryozokalken ser man stundom små, tätare, mera skrifkritliknande partier med tillbakaträdande bryozohalt. Dessa partier äro dock af mera underordnad betydelse.

### **Bergarternas kemiska sammansättning.**

Af efterföljande tre analyser på bergarter från Stevns klint äro n:o 1 — *öfre skrifkritan* — och n:o 2 — *cerithiumkalk* — utförda af lektor Mats Weibull samt n:o 3 — *undre bryozokalken* — af kand. A. Westergård.

| | 1. | 2. | 3. |
|---|---|---|---|
| Olöst (kiselsyra) . . . . . . . . | 0.38 % | 0.30 % | 0.90 % |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . . . . . . | 0.02 » | 0.07 » | 0.57 » |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . . . . . . | 0.03 » | 0.43 » | |
| $Ca_3(O_4PO)_2$ . . . . . . . . . . . | 0.09[1] » | 1.11[2] » | 0.21[3] » |
| $CaCO_3$ . . . . . . . . . . . . . | 98.55 » | 96.53 » | 96.77 » |
| $MgCO_3$ . . . . . . . . . . . . | 0.62 » | 1.09 » | 1.29 » |
| Förlust (vatten, organ. ämnen) . | 0.31 » | 0.47 » | 0.26 » |
| Summa | 100.00 % | 100.00 % | 100.00 % |

[1] Motsvarande 0.04 % $P_2O_5$.
[2] » 0,43 » »
[3] » 0.08 » »

Af dessa analyser framgår, att alla tre kalkstensvarieteterna kunna betecknas såsom mycket ren kalksten med en olöslig återstod växlande mellan 0.30 och 0.90 %. Halten af $P_2O_5$ är störst i cerithiumkalken men stiger ej ens här upp till 1/2 %. Intressant är tillväxten af $MgCO_3$: från 0.62 % i skrifkritan till 1.09 i cerithiumkalken och 1.29 i den på cerithiumkalken närmast följande delen af bryozokalken. Skulle denna ökning, då flere analyser föreligga, visa sig konstant, kunde den förklaras såsom beroende på anrikningen af bryozohalten. Ännu är detta endast en förmodan, som emellertid i viss mån styrkes däraf, att jag i renare bryozokalk från Annetorp funnit 2.59 % $MgCO_3$.

Såsom de här ofvan anförda optiska och kemiska analyserna visa, bilda skrifkritan, certhiumkalken och bryozokalken i Stevns klint en sammanhängande serie med öfvergångsformer emellan ändlederna. Å ena sidan skrifkritan, bildad som en ytterligt finstruerad, kornig fällning af kalciumkarbonat med inlagrade små foraminiferer och bryozorester; å andra sidan bryozokalken, som är rik på bryozoer, foraminiferer o. s. v. liggande i ett af små kalcitkristaller bildadt cement; emellan dessa typer står cerithiumkalken, bestående af två genetiskt samhöriga och sins emellan med alla öfvergångar förbundna varieteter, af hvilka den ena, fin- och jämnkornig, närmar sig skrifkritan, under det den andra, mera grofstruerad och bryozorik, kan kallas en bryozokalk.

Från rent petrografisk synpunkt är det, såsom nogsamt framgår af det föregående, en smaksak, om vi vilja räkna cerithiumkalken närmast till skrifkritan eller till bryozokalken, om vi vilja kalla densamma en skrifkrita med inblandning af bryozokalk eller en bryozokalk med skrifkritpartier. Den petrografiska gräns, som efter Ravns upprepade försäkringar skulle finnas emellan cerithium- och bryozokalken, existerar icke i verkligheten.

---

För fullständighetens skull borde jag kanske här ha ingått också på frågan om *fisklerans* natur och bildningssätt. Som emellertid detta är en fråga, till hvilken jag skall återkomma i annat sammanhang och som för öfrigt ej i någon mån inverkar på lösningen af det i denna uppsats behandlade spörsmålet, vill jag här endast säga, att jag finner Ravns hypotes (l. c., sid. 68) om fisklerans bildning såsom en genom kolsyrehaltigt vattens inverkan på redan färdigbildad kalkstensmassa uppkommen lösningsåterstod alldeles ohållbar, och det på bland andra följande grunder.

Fiskleran öfverensstämmer petrografiskt på det allra närmaste med *lerränderna i danien* vid Annetorp, har liksom dessa olika formade partier af verklig skrifkrita inbäddade i en lerig hufvudmassa. Lös en bryozo-, korall- eller kokkolitkalk aldrig så i kolsyrehaltigt vatten; återstoden blir i alla händelser ingen lera med skrifkritlinser eller skrifkritränder. Skrifkritpartier, som varit utsatta för kemiskt lösande agentier, visa, såsom af ett enkelt experiment framgår, tydliga små etsningsgropar; på skrifkritlinserna i lerränderna synas däremot inga spår af en sådan etsning. *Pentacrinus*-leder, *Cidaris*-taggar o. d. i en lerig återstod från kritans lösning på kemisk väg visa ingalunda en så i detalj bevarad ornamentering som de i lerränderna förekommande fossilen. Äfven vid Annetorp har jag sett lerränderna liksom förgrena sig ut i omgifvande kalksten; leran är här helt enkelt inspolad på sekundära sprickor i kalkstenen af öfver lerbäddarne framrinnande vattenströmmar.

### 3. Hithörande bildningars geologi.

Redan 1899 kunde jag[1] angående cerithiumkalkens förhållande till skrifkritan uttala följande: »Såväl fiskleran som denna bryozokalk (= Ravns cerithiumkalk) utgöra geologiskt en direkt fortsättning af skrifkritan.» Ravn kommer i sitt

[1] Hennig. G. F. F. **21**: 80.

här citerade arbete[1] till samma resultat. Vi fastslå således, att skrifkritan uppåt fortsättes af cerithiumkalk (eller på sina ställen af fiskleran).

Vid mitt besök vid Stevns år 1898 såg jag i brinkarne N om Höjerups kyrka, huru cerithiumkalkstenen uppåt utan gräns öfvergår i bryozokalken. Öfvergången förmedlas så långsamt och omärkligt, att jag omöjligt kunde säga, hvarest cerithiumkalken slutade och bryozokalken tog vid, detta på flera ställen. På andra ställen fanns visserligen en gräns, men denna var åstadkommen genom aflossning och ras i följd af underminering. Öfver denna gräns låg ofta åtminstone en del af cerithiumkalken, hvadan aflossningen vid raset ej — såsom man kunnat vänta, om en ursprunglig gräns funnits emellan cerithium- och bryozokalken — följt denna, utan tvärtom skett efter en linje midt i denna cerithiumkalk. Stundom syntes nog aflossningsgränsen sammanfalla med cerithiumkalkens öfre gräns, men lika ofta hade också en del af den öfverliggande bryozokalken följt med vid raset.

Grönwall iakttog 1899,[2] hurusom cerithiumkalken utan skarp gräns öfvergår i bryozokalken. På Ravns fig. 1 (l. c) synes visserligen en gräns, men detta är synbarligen en aflossningsgräns. På hans fig. 2, reproducerad här ofvan, sid. 30, kan ingen gräns emellan cerithium- och bryozokalken upptäckas.

Äfven vid mitt senaste besök vid Stevns klint (i januari månad detta år) kunde jag såväl vid Havevigskrog som vid partiet S om Höjerups kyrka (emellan denna och limstensbrottet) konstatera, att en gräns ej finnes emellan cerithium- och bryozokalken. Vid slag för hammaren lossnade och nedföllo stora flak af kalkstensväggen, hvilka i sin nedre del bestodo af cerithiumkalk, i sin öfre däremot af bryozokalk.

---

[1] K. Dansk. Vidensk. Selsk. Skr. Række 6, Math. Naturv. Afd. XI, 6.
[2] G. F. F. **21**: 367.

Af det sagda framgår alltså, att skrifkritan uppåt öfvergår i cerithiumkalken och denna i sin tur lika omärkligt i bryozokalken, hvadan således cerithiumkalken äfven från rent geologisk synpunkt kan betecknas såsom ett öfvergångslag emellan båda, intimt bundet vid båda. Om man under sådana omständigheter vill räkna cerithiumkalken såsom det öfversta partiet af skrifkritan eller såsom basen af bryozokalken, måste ju anses absolut likgiltigt.

Så ser emellertid Ravn (l. c.), ej saken; han räknar cerithiumkalken alldeles bestämdt till skrifkritan och kan ej medge, att densamma bildar ett öfvergångslag mellan skrifkritan och bryozokalken, långt mindre att den må räknas till denna sistnämnda bildning. Fråga vi så hvarför, blir svaret: annars kan ju cerithiumkalken ej anses som en »*banc limite*» till skrifkritan, annars få vi ju ingen »lakun» emellan senon och danien i Danmark, ingen emersion, icke ens ett afbrott i sedimentationen.

Cerithiumkalken är hårdare än skrifkritan, och detta antager Ravn utan vidare bero på en emersion, eller i hvarje fall på ett längre afbrott i sedimentationen. Till denna åsikt har Ravn synbarligen kommit genom studiet af Héberts »Ondulations de la Craie dans le bassin de Paris»,[1] i det han identifierar cerithiumkalken med *bancs limites*. Dessa sistnämnda bestå af en tillhårdnad bergartsmassa, som upptill begränsas af en erosionsyta och genomsättes af talrika mer eller mindre djupa hål eller rör (tubulures), hvilka upptill äro vidare och nedtill afsmalnande samt fyllda af material från ofvanliggande skikt; dessa sistnämnda kunna i korthet karakteriseras som konglomerat, bestående af rullade block af underliggande bergartsmassa, ofta genomborrade af borrmusslor och cementerade af eller impregnerade med fosforsyrad kalk.

Hvilka af dessa bancs limites' karakterer finna vi så hos cerithiumkalken vid Stevns klint? *Erosionsyta?* Nej, ty cerithiumkalken öfvergår utan gräns i bryozokalken. *Tubu-*

[1] Bull. Soc. Géol. de France. Sér. 3, T. 29.

*lures?* Ej spår. *Öfverlagrande konglomerat?* Cerithiumkalken öfvergår i och öfverlagras direkt af en bryozokalk af samma slag som bildar cerithiumkalken själf. *Borrande organismer?* Ej spår. *Fosforsyrad kalk?* Mängden af fosforsyrad kalk i cerithiumkalken är något större än i skrifkritan och större än i öfverlagrande bryozokalk (jämför ofvan).

Som vi finna är RAVNS parallellisering af cerithiumkalken med *bancs limites* alldeles ohållbar. Enda likheten mellan dessa bildningar är, att båda bestå af en tillhårdnad, ofta i oregelbundet kantiga stycken söndersprängd bergartsmassa; men denna öfverensstämmelse kan aldrig i och för sig anses utgöra ett bevis för också en genetisk identitet mellan bildningarna i fråga. Jag måste här åter varna för generalisering. Antag att dessa i Frankrikes krita förekommande bancs limites' bildningshistoria verkligen vore känd, och antag vidare att deras bildning verkligen i hvarje fall orsakats af en emersion; icke få vi därför påstå, att hvarje tillhårdnadt parti i Skandinaviens krita skulle haft en emersion att tacka för sin bildning. Hvarje speciellt fall måste tolkas för sig själft; generaliseringar, analogislut äro helt enkelt otillåtna och omöjliga för ett fall som detta, då det tydligt visat sig, att uppkomsten af sådana tillhårdnade bankar kan ha vidt skilda orsaker.

Numera är man väl allmänt på det klara med, att HÉBERTS tolkning af de egentliga bancs limites' bildning genom emersion eller genom upphörande af sedimentationen ej är den riktiga, eller åtminstone ej den för alla fall riktiga. Från Challenger- och Blake-expeditionerna känner man exempel på, att hafsbotten såsom sådan, d. v. s. utan emersion, omvandlas till en »*hard ground*», och detta såväl inom området för varma bottenströmmar (Florida-refvet) som inom områden, där sedimentationen på vanligt sätt fortgår (Spanska sjön). Enligt JANET[1] kunna vissa hårda bankar, utgörande

[1] Conditions d. depôt d. l. Craie dans le bass. Anglo-Paris. Bull. Soc. Géol. de France, Ser. 3, T. 19, s. 910.

ett normalt led i skiktkomplexen, ha uppkommit icke genom emersion, utan genom en momentan ändring af sedimentationens natur. HUME[1] säger, att den omedelbara orsaken till framkallandet af en hård, nodulös strukturvarietet är att söka i hafsströmmarne och dessas olika vägar under olika tider — i sin tur beroende på en höjning (Chalk Rock) *eller* på en sänkning (Melbourne Rock). CAYEUX visar,[2] att tillhårdnandet och den breccieartade strukturen i öfre jurakalkstenen söder om Ardèche beror på en omvandling af den ursprungliga bergartsmassan genom kalcitkristallisationen, ej progressivt genom hela massan, utan från en mängd centra eller öar. Här beror således omvandlingen på kemiska processer efter kalkstensmassans afsättning. LAMBERT slutligen anger,[3] huru de hårda, nodulösa bankarne i turon och i kritan med *Inoceramus involutus* i Yonne icke ha det minsta med oscillationer af krithafvets botten att göra, utan måste anses som en enkel modifikation af kalkstensmassan efter afsättningen, alltså i viss mening jämförlig med bildningen af nodulösa flintbankar — i ena fallet en impregnering med kiselsyra, i det andra med magnesiumkarbonat.

Cerithiumkalken bildar, såsom framgår af det föregående, en tillhårdnad och nodulös kalkstensmassa. Redan det primära materialet visade en tydlig inhomogenitet, i vissa partier sammansatt af foraminiferslam med sällsynta bryozorester, i andra åter af bryozo- och foraminiferslam. Detta ursprungliga zoogena kalkslam undergick efter afsättningen, och först sedan det ernått en viss fasthet, den för kalkslam så ytterst vanliga omvandlingen, en af kemiska processer orsakad omkristallisering till ytterligt fina, men isolerade kalcitkorn eller mera sammansmältande kalcitkristaller; således samma omvandling som den underliggande skrif-

[1] The genesis of the chalk. Proc. Geologist's Assoc., Vol. 13, s. 234.

[2] Struct. bréchoïde de Tithon. sup. du Sud de l'Ardèche. C. R. Acad. Sci., Vol. 122.

[3] DE GROSSOUVRE, Recherches sur la Craie sup., Mém. Carte géol. détaillée de la France, 1901, sid 71.

kritan och den öfverliggande bryozokalken. Bergartens större eller mindre hårdhet beror, åtminstone till stor del, på beskaffenheten af kalciumkarbonatfällningen; består denna af små, mera isolerade korn, blir bergarten lösare, består den däremot af sammansmältande, mera kristall-liknande element, blir bergartsmassan fastare. Den ursprungliga olikformigheten i massans sammansättning gjorde, att också omvandlingsprodukterna blefvo olikformiga, att således cerithiumkalken kom att bestå af vissa partier, som visa skrifkritans, och andra, som visa bryozokalkens struktur och sammansättning. Cerithiumkalkens sekundära omvandling fortskred förmodligen, just på grund af massans ursprungliga, olikartade byggnad, ej likformigt, steg för steg omvandlande denna massa i hård kalksten, utan snarare från en mängd olika angreppspunkter.

## 4. Daniens ålder.

Jag har i ett föregående arbete (G. F. F., **21**) uttalat mig om daniens geologiska ålder och densammas utländska motsvarigheter. På grund dels däraf att danien hvilar direkt och konkordant på yngsta senon, dels ock däraf att dess fauna är en blandningsfauna af senona och tertiära typer, t. o. m. med öfvervikt för de senona, antog jag denna danien vara äldre än t. ex. »calcaire pisolitique» och »calcaire de Mons» i Frankrike och Belgien, hvilka aflagringar ligga diskordant på de senona, skilda från dessa genom en lucka i afsättningsföljden. Sedan dess har intet anförts, som kunnat förändra denna min öfvertygelse.

De Grossouvre försöker visserligen[1] förringa värdet af den olikhet, som verkligen finnes emellan faunan i den baltiska *danien* och den franska *montien*, i det han påstår, att denna skillnad beror på olika facies och att den senona delen i den baltiska daniens fauna inskränker sig till några echini-

[1] Rech. sur la Craie supérieure II, s. 823.

der, några ostrea-arter och brachiopoder. Samtidigt uttalar han den förmodan, att de i cerithiumkalken funna *Scaphites* och *Baculites* egentligen tillhöra underliggande senon men genom omlagring inkommit i cerithiumkalken, där de nu finnas. Dessa De Grossouvre's uttalanden ge mig anledning misstänka, antingen att han icke vill tagas på allvar, eller också att han ej närmare känner de baltiska aflagringar och deras faunor, om hvilka han talar. Jag vill för tillfället endast påminna därom, att det väsentligaste skälet, hvarför jag angaf »tufeau de Ciply» såsom yngre än den baltiska danien, var af geologisk art — eller att »tufeau de Ciply» är genom en »lakun» skild från scaphites constrictus-zonen, under det att den baltiska danien utgör en medelbar fortsättning af denna aflagring. Att jag med stöd af detta geologiska bevis och efter studium af den baltiska daniens fauna kunde påstå, att denna fauna var en blandningsfauna emellan senona och tertiära typer, måste anses fullt befogadt, liksom jag också mot de Grossouvre vågar påstå, att en hel faunas allmänna karaktärer måste bevisa mera om denna faunas ålder, jämförd med andras, än den omständigheten att i flere aflagringar med vidt skilda faunor uppträder en enda gemensam art, *Nautilus danicus*, hvars värde som geologisk tidsbestämmare man icke ens försökt att utreda.[1]

Vore Ravns »lakun» en verklig, geologisk sådan, skulle gifvetvis ett väsentligt stöd för min uppfattning angående de baltiska daniens ålder bortfalla; men såsom af det föregående med full tydlighet torde framgå, existerar en sådan »lakun» alls icke inom den baltiska yngre kritan, utan danien utgör tvärtom en direkt och omedelbar fortsättning af senon.

Frågan om danien skall räknas till krit- eller tertiärsystemet är för mig ej af särskildt stor betydelse. Här finnes ingen vare sig faunistisk eller geologisk gräns; danien bildar ett verkligt öfvergångslag emellan yngsta senon och palæocän och kan således med samma skäl räknas till senon

[1] Jmf. Hennig, G. F. F., **21**, 1899, s. 90 ff.

som till tertiär — blott vi ej glömma dess natur af öfvergångslag.

Då denna del af min uppsats redan var under tryckning, erhöll jag LAMBERTS intressanta »Souvenirs sur la Géologie du Sénonais» (Bull. Soc. Sci. histor. et natur. de l'Yonne, Auxerres 1903). Jag finner häri, dels att LAMBERT redan före mig förfäktat samma åsikt, som jag uttalat här ofvan angående värdet af *Nautilus danicus* såsom ledfossil vis à vis en faunas hela skaplynne, dels att han liksom jag anser *calcaire pisolitique* eller *montien* i Pariserbäckenet och Belgien «sensiblement plus moderne» än den baltiska *danien*, som DE GROSSOUVRE anser synkronistisk med nämnda montien.

## Tillägg.

### *Cyathidium Holopus* STEENSTR. *såsom bevis för en »golfström» i den baltiska danien.*

Såsom jag redan 1899 omnämnde, synas individerna af *Cyathidium Holopus*, där de förekomma tillsammans, böjda åt samma håll. Där yngre individer fästat sig i äldres calyces, fortsätter koloniens tillväxt i den af den understa individen inslagna riktningen. Jag tydde detta förhållande såsom ett anpassningsfenomen, ett slags reotropism: dessa för hela lifvet orörligt fastvuxna former böjde sig mot den med näringsämnen lastade, konstant i samma riktning framgående strömmen, på samma sätt som enligt JÄKEL den recenta *Holopus Rangi* D'ORB. växer snedt emot den öfver Florida-refvet framstrykande bottenströmmen. I sammanhang härmed nämnde jag, att också *Parasmilia*-individerna oftast visa sig böjda på liknande sätt, men framhöll samtidigt uttryckligen, att jag, då jag ej funnit flera individer sida vid sida och således icke kunde afgöra, om alla verkligen böjt sig åt samma håll, ej ansåg den iakttagna böjningen af *Parasmilia*-individerna såsom något bevis för min teori.

RAVN vill ej gå in på denna min förklaring af fenomenet i fråga, och det är gifvetvis hans oförytterliga rättighet;

men lika oförytterlig är också min rättighet att fordra, det Ravn i sin opposition håller sig till hvad jag sagt. Jag har uttryckligen sagt (G. F. F. **21**, 169), att jag ej ensamt från *Parasmilia* kan direkt bevisa en konstant ström i krithafvet, just därför att jag ej funnit en fastsittande koloni af *Parasmilia*, som liknar *Cyathidium*-kolonien. Jag finner det under sådana förhållanden anmärkningsvärdt, att Ravn (l. c., s. 88) yttrar sig på följande sätt: »Et ganske lignende Argument henter Hennig fra Parasmiliernes Form. Disse Enkeltkoraller ere nemlig i Reglen bøjede paa lignende Maade som Cyathidierne, men da man endnu ikke har nogen Iagttagelse over, hvorvidt de alle bøje sig i samme Retning, kan man ikke af dem drage nogen Slutning angaaende en »Golfström».

Rörande *Cyathidiums* förekomst säger Ravn (l. c., s. 88): »Nu kan man imidlertid godtgøre ved nærmere Undersøgelse af de Stykker af Koralklippen, hvortil Cyathidierne ere fæstede, at de alle have vændt Bægeret nedad; de maa derfør have været fæstede till Loftet i større eller mindre Huler i Koralklippen. Men hermed er det givet, at man ikke kan bruge Cyathidiernes Skævhed som Argument før en »Golfstrøm»; thi en saaden vilde ikke kunne gøre sig gældende i alle Hulerne. Det førekommer mig langt naturligere at antage, at alle Individerne have bøjet sig udad mod Hulens Aabning.»

Ravn säger sig således kunna bevisa, att *Cyathidium* vände calyx nedåt, hängande ned från taket af en hålighet i korallklippan. Förgäfves söker man emellertid efter tillstymmelse till bevis för detta påstående; i Ravns afhandling finnes om ifrågavarande förhållande intet annat eller mera än Ravns subjektiva uppfattning, och denna är i ett fall som detta ej tillräcklig. För att få klarhet angående Ravns bevismaterial vände jag mig till honom själf och fick med förekommande beredvillighet detsamma framlagdt.

På några af de *Cyathidium*-kolonier bärande korallkalkstyckena finner man den kolonierna motsatta sidan jämn och

slät samt till större eller mindre del af sin utsträckning bildad af ett fint kalkslam.

En sådan yta kan ej, resonerar RAVN, vara bildad såsom taket till en hålighet, den skulle då vara mera ojämn; den måste ha bildats såsom ett golf i en andra, öfre hålighet och ifrågavarande kalkstensstycke som ett mellanlägg emellan två hålrum; på undersidan af detta två hålrum åtskiljande kalkstensskikt fästade sig *Cyathidium*-larverna, och ifrågavarande form måste således växa nedåt ungefär som en *Lepas*.

Detta är hela beviset, och det anses (RAVN loc. cit., s. 88, noten) tillräckligt kraftigt icke blott att kullkasta min teori angående en konstant ström i krithafvet öfver n. v. Faxe utan äfven att uppbära en fullständigt ny åsikt angående den recenta *Holopus Rangi's* lefnadssätt. På grund af att RAVN på några kalkstycken funnit en jämn yta, antar han, att *Cyathidium* lefvat i hängande ställning; på grund af detta antagande »forekommer det RAVN rimeligt at antage, at *Holopus Rangi* D'ORB. lever under lignende Forhold».

Mig förefaller det rimligare att gå en motsatt väg i bevisföringen: utgå från hvad man känner om lefnadsvanorna hos den recenta formen, i detta fall *Holopus Rangi*, och tillse, hvilka antaganden härifrån lämpligen kunna göras om den fossila, här *Cyathidium Holopus*.

*Holopus Rangi* D'ORB. lefver i Västindiska hafvet på ett djup af 100—120 famnar och efter allt att döma upprätt, ej hängande. Prof. A. AGASSIZ skrifver härom i bref till mig af den 19 dec. 1903: »I never myself dredged any adults. Those I have seen having been brought up on fishing lines off the Barbados. The young one I dredged was evidently growing on a flat stone as it is proposed by CARPENTER in the Challenger Report and I see no reason why *Holopus* should differ in its mode of attachment from that of other crinoids, *Rhizocrinus Calamocrinus* etc., all of which stand erect, upright from the bottom of the sea.»

Dr F. A. Bather yttrar sig härom i bref af den 9 dec. 1903 som följer: »There is no evidence to show that *Holopus Rangi* hung from the roof of caverns in coral limestone. On the contrary the way in which the different specimens have been obtained (one brought up in a fisherman's line, others dredged in depths of 100—120 fathoms) is opposed to such a suggestion. P. H. Carpenter definitely expressed the opinion that *Holopus* lived mouth upwards. (Chall. Rep. Crin. p. 206)».

Med stöd af dessa bestämda uttalanden från två erkända specialister på området kunna vi tryggt påstå, att Ravns antaganden om *Holopus*' lefnadssätt är fullständigt falskt. En fiskare får upp en *Holopus* på sin ref; huru tänka sig detta möjligt, om *Holopus* hängt ned från taket i en hålighet? Med bottendraggen får man upp en flat sten, på hvars ena sida sitter en *Holopus;* den satt säkerligen ej på stenens undre, mot hafsbotten hvilande utan på densammas uppåtvända och fria sida.

*Cyathidium Holopus* från den baltiska danien är till sin hela habitus, sitt hela växtsätt så öfvensstämmande med den recenta *Holopus*, att en slutsats angående den fossilas lefnadssätt från den recentas mycket väl kunde försvaras. Jag vill emellertid ej gå så långt; jag vill på grund af det om *Holopus Rangi* sagda endast uppställa den fordran, att man för att våga antaga, att *Cyathidium* varit en hängande form, kan framlägga synnerligen starka skäl. För att som Ravn anse saken bevisad fordras, att man iakttagit *Cyathidium* in situ vettande nedåt. En sådan iakttagelse är ej gjord. Hela bevisföringen är framlagd här ofvan och är, som synes, konstruerad på utseendet af de i Köpenhamns Universitets Mineralogiska Museum befintliga stufferna med påvuxna *Cyathidium*-individer.

Min granskning af dessa stuffer visade först och främst, att ett och samma kalkstensstycke kan äga ej blott en, utan ett par sådana jämna ytor i plan, som bilda vinkel med hvar-

andra. På en stuff t. ex. bildade de jämna ytorna en nära nog rät vinkel; om den ena antogs som golf i en hålighet i korallklippan, kommo *Cyathidierna* att hänga nedåt, om den andra däremot ansågs vara »golfskikt», stodo *Cyathidierna* ungefär vågrätt ut från en någorlunda vertikalt stående yta.

Vidare såg jag flera exempel på, att *Cyathidium* satt fästad på insidan af det starkast hvälfda, fastvuxna skalet på en *Ostrea*, och påminner mig alldeles bestämdt ett fall, där omkring *Cyathidium*-individen i Ostreaskalets fördjupning lågo en del sönderbrutna bryozorester af samma utseende som de, hvilka bilda bryozokalken. Huru, under antagande af att *Cyathidium* hängt nedåt, förklara *Ostreans* ställning? Äfven *Ostrean* måste ju under detta antagande tänkas ha varit fästad i taket af en hålighet. Kanske man rent af från detta antagande kunde, liksom i fråga om *Cyathidium*, draga sina slutsatser angående de recenta ostronens lefnadsvanor?

Allvarsamt sagdt, de recenta, olikskaliga ostronens naturliga ställning är den, att den bukigare skalhalfvan växer fast vid bottnen eller något föremål på denna, den plana skalhalfvan vetter uppåt.

Ravn antar som bevisadt, att de jämna ytorna varit uppåtvända. Så behöfver emellertid ingalunda alltid ha varit fallet. Vi ta t. ex. en tunn platta af »litografisk skiffer» från Solenhofen. Bägge skiktytorna äro lika jämna. Hvilken är den ursprungliga öfre, hvilken den undre? Jag antar med Ravn, att här lagt sig en jämn, finkornig slamutfyllnad på bottnen af en fördjupning i korallklippan. Kalkslammet hårdnar till en »hard ground». De nya, till äfventyrs på denna jämna, fasta kalkstensyta aflagrade kalkslampartiernas undre yta blir jämn som den underliggande, en afgjutning af denna, i stuff ej att skilja från densamma. Den jämna yta, som stundom iakttages på de *Cyathidium*-bärande kalkstensstufferna, kan således ej bevisa något angående stuffens ursprungliga orientering,

Vi ha sett, att den *Cyathidium* så närstående *Holopus*, liksom öfriga kända krinoideer, växer uppåt, fästad på hafsbottnen eller på den öfre sidan af på denna liggande föremål; vi ha vidare sett, att stuffer med *Cyathidium* stundom sakna den af Ravn åberopade jämna ytan, stundom åter finnes den; eller också ser man flera likadana ytor i olika plan, tillåtande en godtycklig orientering efter Ravns schema; vi ha sett, huru *Cyathidium* ofta sitter fästad i det större, fastvuxna skalet hos en *Ostrea;* vi ha slutligen sett, huru ett öfverliggande skikts undre yta bör bli lika jämn som det underliggande skiktets öfre. Jag anser med det anförda så godt som bevisadt, att Ravns åsikt om hängande *Cyathidier* är oantaglig, och att *Cyathidium* hade ungefär samma lefnadsvanor som den närstående recenta *Holopus Rangi.* Mot min 1899 uppställda hypotes om orsaken till de hopstående *Cyathidium*-individernas böjning åt samma håll, en positiv reotropism i en med näringsämnen lastad konstant ström, är således intet anfördt, som kan verka försvagande, än mindre kullkastande af densamma.

---


## Résumé.

### Est-ce qu'il existe une lacune entre le sénonien et le danien du Danemark?

A Stevns klint (Seland) on trouve la stratification suivante (fig. 1):

B. Calcaire à bryozoaires (danien).
C. Calcaire à cérithes } (assises de transition).
F. »Argile à poissons» } (assises de transition).
S. Craie blanche (sénonien supérieur),

M. Ravn explique ce profil ainsi:

B. Calcaire à bryozoaires (danien).
Lacune.

C. Calcaire à cérithes
F. »Argile à poissons» } (sénonien supérieur).
S. Craie blanche

L'existence de cette lacune est prouvée, dit M. Ravn, par une limite faunistique et pétrographique très nette entre le sénonien supérieur et le danien. Quelle est en réalité la nature de cette »limite»?

1. *La faune du sénonien supérieur et celle du danien inférieur.*

D'après M. Ravn le calcaire à cérithes renferme 38 espèces de brachiopodes et de mollusques, dont 17 sont propres au calcaire à cérithes, 3 communes à la craie blanche, au calcaire à cérithes et au calcaire à bryozoaires, 10 communes à la craie blanche et au calcaire à cérithes, 8 au calcaire à cérithes et au danien; par conséquence la faune du calcaire à cérithes peut être regardée comme une faune de transition entre la faune sénonienne et la faune danienne.

Mais dans la craie blanche on ne rencontre pas les gastropodes et les lamellibranches appartenant au groupe Homomyaria, qui se trouvent dans le calcaire à cérithes. — *Emarginula coralliorum* Ldgrn, *Pleurotomaria niloticiformis* v. Schloth., *Cypræa spirata* v. Schloth., *Arca tenuidentata* Hng, *Arca Forchhammeri* Ldgrn?, *Cucullæa crenulata* Ldgrn, *Cardium Vogeli* Hng et *Isocardia faxensis* Ldgrn. Cela dépendrait d'après M. Ravn du fait qu'ils auraient entièrement disparu de la craie blanche sans laisser de trace. Pour cette raison, dit M. Ravn, on doit faire abstraction de ces deux groupes et compter seulement avec les groupes que le calcaire à cérithes a en commun avec la craie blanche. Les résultats d'un calcul avec ces facteurs sont naturellement donnés par avance.

Or, le calcaire à coccolithes, qui représente un facies synchrone au calcaire à bryozoaires, manque aussi des mêmes espèces, énumérées ci-dessus; celles-ci étaient des types de facies prononcés, qui ne sortaient jamais des forêts de bryo-

zoaires ou des bancs de corail; elles n'ont jamais, comme le reconnaît M. Ravn, vécu au fond vaseux formant la matière du calcaire à coccolithes. De plus, la craie blanche offre à peu près le même facies que le calcaire à coccolithes, tandis que le calcaire à cérithes représente un facies plus riche en bryozoaires que la craie blanche.

J'ajoute que la faune de la craie blanche, loin d'être moins riche que celle du calcaire à cérithes, comprend une quantité d'espèces, p. ex. des brachiopodes, qui manquent absolument au calcaire à cérithes.

J'en tire la conséquence, que ces gastropodes et lamellibranches homomyaires, communs au calcaire à cérithes et au calcaire à bryozoaires, n'ont jamais existé dans la craie blanche. En calculant la parenté de la faune du calcaire à cérithes il faut donc compter avec sa faune actuelle (voir ci-dessus), et alors il faut caractériser celle-ci comme une faune de transition entre la faune sénonienne et la faune danienne. Il n'existe pas de limite entre la faune du calcaire à cérithes et celle du calcaire à bryozoaires; la faune du calcaire à cérithes n'est une faune ni de craie blanche ni de calcaire à bryozoaires.

## 2. *Partie pétrographique.*

A. *La craie blanche.* Dans un ciment très dense, composé de granules élémentaires de calcite, extrêmement petits à contours arrondis, on voit des coquilles de foraminifères et de bryozoaires souvent fragmentées; les débris d'un même individu ont parfaitement conservé leurs positions respectives, ce qui montre que la destruction des coquilles et la précipitation du carbonate de chaux du ciment a eu lieu longtemps après le dépôt de la craie.

B. *Le calcaire à cérithes.*

Plus dur que la craie blanche bréchoïde, d'une couleur gris-bleu ou jaunâtre. Il se compose d'une variété à grains fins et d'une autre plus grossière.

a. La variété à grains fins (fig. 2, à gauche).

Cette variété est une craie blanche durcie. Le ciment se resout au microscope en petits grains de carbonate de chaux de même que la craie blanche, mais un peu plus individualisés et concrétionnés. Les débris fossiles sont de la même origine et du même aspect que ceux de la craie blanche. On voit aussi une génération plus récente de calcite en aggrégats clairs et à gros grains.

b. La variété plus grossière (fig. 2, à droite; fig. 3).

Les débris fossiles de bryozoaires, de foraminifères, d'échinides et d'éponges sont très communs. Ils se trouvent et en coquilles entières et en un produit très fin d'une trituration de coquilles. Le ciment se compose de cristallites de calcite un peu plus grands que ceux de la variété plus fine.

Cette dernière variété peut être caractérisée comme un calcaire à bryozoaires, la première comme une craie blanche durcie; entre ces deux variétés il y a des transitions.

C. *Le calcaire à bryozoaires.*

Tous les caractères propres à la variété grossière du calcaire à cérithes appartiennent aussi au calcaire à bryozoaires des assises inférieures. Les débris de bryozoaires ne sont guère plus communs dans celui-ci que dans celui-là.

Les analyses chimiques (pag. 46) ont clairement montré qu'aucune différence chimique n'existe entre la craie blanche, le calcaire à cérithes et le calcaire à bryozoaires.

C'est donc une question d'importance très relative de savoir si nous devons rapprocher le calcaire à cérithes de la craie blanche ou du calcaire à bryozoaires et si nous préférerons pour lui le nom de craie blanche à bryozoaires ou bien le nom de calcaire à bryozoaires avec des parties de vase crayeuse. Contrairement à l'opinion de M. Ravn une limite pétrographique n'existe pas entre le calcaire à cérithes et le calcaire à bryozoaires.

### 3. *Dates géologiques.*

La craie blanche à *Belemnitella mucronata* (la zone à *Scaphites constrictus*) est continuée en haut par le calcaire à cérithes et celui-ci devient immédiatement du calcaire à bryozoaires. La transition est lente et insensible (voir ci-dessus fig. 1); on voit souvent une limite mais il ne s'agit ici que d'une limite de détachement provoquée par l'abrasion de la craie blanche sous-jacente et par la descente du calcaire superposé. Le calcaire à cerithes forme donc aussi d'un point de vue géologique une assise de transition entre le sénonien et le danien. Il est donc tout à fait indifférent que l'on considère le calcaire à cérithes comme la base du danien ou comme le sommet du sénonien.

M. Ravn regarde le calcaire à cérithes comme un *banc-limite* de la craie blanche, causé par une émersion ou du moins par un arrêt dans la sédimentation. Or, le calcaire à cérithes ne montre aucune surfare de ravines, aucune discordance, aucun conglomérat superposé, aucunes »tubulures» etc., il est seulement une partie dure des roches environnantes; le durcissement postérieur à la sédimentation est comparable aux bancs durcis noduleux de la craie à *Inoceramus involutus* de l'Yonne (Lambert), dus aux processus chimiques de la masse déjà consolidée.

Les dates géologiques de même que les dates faunistiques et pétrographiques, mentionnées ci-dessus s'opposent à l'hypothèse d'une lacune entre le sénonien et le danien en Danemark.

### 4. *L'âge du danien baltique.*

Le danien repose à Stevns klint directement et en concordance sur le sénonien supérieur; sa faune est une faune de transition, composée de types crétacés et tertiaires; à peu près la moitié des espèces sont des espèces sénoniennes. Le da-

nien baltique doit donc être plus ancien que le montien de Belgique et du bassin de Paris, qui est séparé du sénonien sousjacent supérieur ou inférieur par une discordance accentuée. La partie sénonienne de la faune danienne ne se réduit en aucune façon, comme le croit M. DE GROSSOUVRE, à quelques échinides, lémitres et brachiopodes; les *Scaphites* et les *Baculites* du calcaire à cérithes ne sont pas non plus des espèces sénoniennes remaniées. J'ose prétendre avec M. LAMBERT que l'ensemble de la faune d'une assise et toute l'empreinte de la faune, provoqué par plusieurs facteurs communs et coexistants, est d'une importance plus grande au point de vue chronologique que la seule présence de *Nautilus danicus* dans les assises diverses, d'autant que toutes les déterminations de ce fossile ne sont pas contrôlées, et, en outre, parce qu'on ne sait pas la valeur de ce fossile quant à une détermination de temps géologique.

Il m'est absolument égal, que l'on rapproche le danien du crétacé ou du tertiaire. Seulement on ne doit pas oublier, que le danien baltique n'est ni crétacé ni tertiaire; c'est une véritable assise de transition entre le sénonien et le tertiaire plus ancien que le montien de la France et de la Belgique.

### Appendice.

*Cyathidium Holopus* STEENSTR., *prouvant un courant de fond de la mer danienne.*

J'ai observé que tous les individus des colonies de *Cyathidium Holopus* STEENSTR. sont inclinés dans la même direction. Ce phénomène m'a amené à penser qu'un courant de fond constant chargé d'éléments nutritifs a traversé la mer danienne et que les cyathidiés fixés se seraient tous penchés en avant à la rencontre du »*Gulf-stream*», par analoge avec l'espèce récente *Holopus Rangi* D'ORB.

M. RAVN a vu que les pièces de calcaire à coralliaires ont souvent une surface aplanie apposée à la surface de la colonie

de *Cyathidium*, et il croit que cette surface a nécessairement été dirigée en haut. Il s'ensuivrait que la surface à Cyathidium aurait été tournée en bas et que le *Cyathidium Holopus* aurait vécu attaché au plafond de grotte du calcaire à polypiers. Il suppose en outre que le *Holopus Rangi* récent pend aussi au plafond de grotte. Avec cette supposition il veut aussi avoir prouvé que la croissance oblique des Cyathidiés n'est due à aucun rhéotropisme positif vers un courant de fond.

Cependant, le *Holopus Rangi* vit fixé sur le sol comme tous les autres crinoïdés connus. J'ai observé le *Cyathidium* attaché à la surface intérieure de la coquille bombée et fixée des huitres, cette coquille ne se trouve jamais suspendue. La surface aplanie, d'après M. Ravn, toujours dirigée vers le haut, peut être la surface inférieure d'un lit posant sur la surface aplanie supérieure de l'assise sousjacente.

La supposition de M. Ravn que le *Cyathidium* aurait vécu suspendu au plafond d'une cave ne repose donc sur rien; au contraire, plusieurs faits deviennent inexplicables avec cette supposition. Comme auparavant j'ai de fortes raisons pour mon hypothèse que le *Cyathidium* ait vécu fixé sur le sol; l'inclinaison générale vers la même direction des individus voisins s'explique tout simplement par mon hypothèse d'un courant de fond comme principe actif.

---

# Mineralogische Studien.

Von

Axel Hamberg.

20—24.

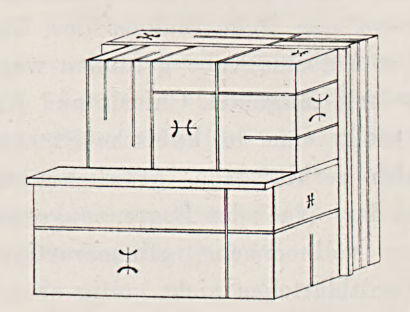
(Mit der Tafel 1.)

## 20. Über einen pseudoregulären Antigorit von Persberg in Wermland.

Vor mehreren Jahren bekam ich von dem Herrn Bergingenieur J. G. Jungner in Persberg ein den dortigen Bergleuten unbekanntes Mineral zur Untersuchung, das von einem Grubenarbeiter an den Schutthalden der Kalkkullsgruben, nördlich von der Alabamagrube gefunden worden war. Das Mineral kommt mit Magnetit, Chlorit und Kalkspat zusammen vor und stellt eine in kubische Stücke von 2—5 *mm* Kantenlänge sich zerklüftende, grünlichweisse, perlmutterglänzende Masse dar. Nach den Begrenzungsebenen der Stücke zeigen sie eine vollkommene, glimmerartige Spaltbarkeit, doch sind die Spaltblättchen nicht völlig eben sondern etwas beulig.

Die Spaltblättchen nach den drei verschiedenen Flächen sehen vollkommen gleich aus, und verhalten sich auch unter dem Mikroskop gleich. Spaltblätter, die dicker als 0,02 *mm* sind, erscheinen, obgleich hell gefärbt, ganz opak und undurchsichtig. Dünnere Blättchen sind aber gut durchsichtig und zeigen ein zweiachsiges Achsenbild ohne Farbenringe. Da die drei hexaedrischen Spaltebenen sämtlich dasselbe Achsenbild geben, kann das Mineral nicht als eine physikalisch homogene Masse angesehen werden, sondern muss durch polysynthetische Ver-

wachsung solcher Blättchen nach drei aufeinander senkrechten Ebenen aufgebaut sein. Jedes Blatt zeigt rhombische Symmetrie, denn das Achsenbild ist disymmetrisch, und die Auslöschung findet der quadratischen Begrenzung der Blättchen parallel statt. Wenn man verschiedene Teile einer Spaltebene untersucht, findet man, dass die Verbindungslinie der optischen Achsen bald der einen, bald der anderen der beiden übrigen Spaltebenen parallel läuft. Die Gesamtheit der mit einander verwachsenen Blättchen ahmt also die Symmetrie der holoedrischen Abteilung des regulären Systems nach und kann als ein mimetischer Komplex betrachtet werden. Die einfachen Individuen, die denselben aufbauen, sind in diesem Falle verhältnismässig gross, denn man kann ohne Schwierigkeit homogene Blättchen von 3—4 *mm* im Quadrat losmachen. Das Aggregat von Blättchen ist auch nicht vollkommen kompakt, sondern bildet ein poröses Skelett, in welchem die Hohlräume später mit Calcit ausgefüllt worden sind.



Spaltstück des Antigorits von Persberg.

Die Spaltblättchen stehen hinsichtlich elastischer Biegbarkeit etwa in der Mitte zwischen Muskovit und Chlorit. Ausser der sehr vollkommenen glimmerartigen Spaltbarkeit, nach welcher sie tafelförmig sind, zeigen sie zwei weitere unter einander ungleichwertige Spaltbarkeiten, welche den von der mimetischen Verwachsung bedingten Begrenzungslinien der Blättchen parallel laufen. Einige Versuche, Schlagfiguren zu erzeugen, gaben das Resultat, dass fast stets nur eine Tren-

nungslinie, und zwar nach der besseren der letzterwähnten Spaltbarkeiten entstand.

Die drei ungleichen Spaltebenen eines Blattes scheinen mit den (meistens) ungleichwertigen in den zur ersteren senkrecht stehenden Blättchen parallel zu verlaufen. Das Mineral zerteilt sich deshalb in ziemlich regelmässige kubische Stücke, welche hauptsächlich von Flächen der vollkommensten Spaltbarkeit begrenzt sind, die hie und da von schmalen Streifen der anderen Spaltebenen durchkreuzt werden. Nur selten ragen die Blättchen anderer Orientierung als dünne Leisten an der Spaltfläche auf (vergl. Fig.).

Wegen der geringen Durchsichtigkeit des Materials musste ich auf eine vollständige optische Untersuchung verzichten. Eine Messung des optischen Achsenwinkels wurde jedoch mit Hilfe eines Okularmikrometers und einer SCHWARZMANN'schen Skala ausgeführt und ergab für Na-Licht den scheinbaren Achsenwinkel in Luft $2\ E_a = 63°$ bis $65°$. Wenn wir einen mittleren Lichtbrechungsexponenten $\beta = 1.53$[1] annehmen, ergibt sich als der wahre innere Achsenwinkel $2\ V_a = 35°\ 37'—36°\ 20'$. Die Doppelbrechung ist negativ und ziemlich schwach.

Die Härte ist nicht viel grösser als die des Gipses.

Das Mineral ist von Kalkspat und Magnetitkörnchen stark verunreinigt. Zur Herstellung von reinem Analysenmaterial wurde das Mineral zwölf Stunden lang mit 2.5 prozentiger Chlorwasserstoffsäure behandelt, danach getrocknet, gepulvert und der Magnetit mit einem Elektromagneten ausgezogen. Die von Fräulein ELSA CRONQVIST ausgeführte chemische Analyse gab folgendes Resultat:

| | Prozent. | Quotient. | | |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 43.68 | 0.7253 | | 2.13 |
| $Al_2O_3$ | 0.34 | 0.0073 | | |
| MgO | 38.94 | 0.9672 | 1.0227 | 3.00 |
| FeO | 4.18 | 0.0582 | | |

[1] Vergl. weiter unten Seite 75.

| | Prozent. | Quotient. | |
|---|---|---|---|
| MnO ....... | Spur | | |
| Alkalien ..... | » | | |
| $H_2O$ (Glühverlust) | 12.03 | 0.6698 | 1.97 |
| | 99.17 | | |

Das bei Zimmertemperatur im Exsiccator getrocknete Mineral zeigte nach Erhitzung im Luftbad bei 100° keine Gewichtsveränderung. Dilutes Wasser[1] dürfte also im Mineral nicht vorkommen, sondern der ganze Wassergehalt des bei 100° getrockneten Minerals ist als chemisch gebunden aufzufassen. Für die Wasserbestimmung konnte das sonst so vorzügliche Verfahren von PENFIELD[2] nicht benutzt werden, weil grössere Hitze, als diese Methode erlaubt, nötig war, um alles Wasser auszutreiben. Deshalb musste es als Gewichtsverlust durch Glühen im Platintiegel bestimmt werden. Fluor konnte nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die chemische Formel des Minerals ist nach der obenstehenden Analyse etwa $Si_2\ O_9\ Mg_3\ H_4$. Der Kieselsäuregehalt ist etwas höher ausgefallen, als die Formel erfordert; dies dürfte jedoch wohl darauf beruhen, dass das Analysenmaterial vorher mit Chlorwasserstoffsäure zur Entfernung des Kalkspats behandelt werden musste. Vollkommen frisch war das Material auch nicht. Die Übereinstimmung mit der Formel ist doch befriedigend. Es ist die Formel des Serpentins.

Wahrscheinlich ist das Mineral auch wirklich Serpentin, obgleich es im Äusseren keine Ähnlichkeit mit diesem Mineral zeigt, das ja im allgemeinen in dichten Massen auftritt. Undeutlich kristallinische Varietäten sind jedoch auch bekannt; diese sind zweierlei Art: faserige und blätterige oder schieferige Varietäten. Erstere nennt man Chrysotil, letztere Antigorit. Einige Forscher fassen sie sogar als verschiedene

[1] A. HAMBERG, Om s. k. kristallvatten samt om zeolitmineralens vattenhalt. Svensk kemisk tidskrift 1900. Seite 132. Ref. Zeitschr. für Krist. Bd. 36, Seite 193.

[2] Zeitschr. f. unorg. Chemie. Bd. 7. Seite 22.

Modifikationen auf, die die gleiche empirische Zusammensetzung, aber doch vielleicht verschiedene chemische Konstitutione besitzen.

Der fragliche Serpentin von Persberg gehört offenbar dem Antigorit ån, unterscheidet sich aber von demselben dadurch, dass die Blättchen nach drei auf einander senkrechten Ebenen zu einem pseudoregulären Komplex verwachsen sind. Den Komplex könnte man als ein mimetisches neues Mineral auffassen; da es aber offenbar aus nichts anderem als Antigorit besteht, dürfte man am besten auf die Einführung eines neuen Mineralnamens verzichten.

Ziemlich ähnliche Gebilde sind schon längst aus der Tilly Foster Eisengrube bei Brewster, New York, bekannt. J. D. Dana[1] erwähnte sie zuerst und beschrieb sie als eine Mischung von Magnesit und Serpentin, welche eine kubische Absonderung erkennen lasse, die aber keine wirkliche Spaltbarkeit sei. Tschermak meint, dass sie Pseudomorphosen nach Periklas seien. G. Friedel[2] hat später etwa dieselben Bildungen untersucht. Er gibt an, dass sie Mischungen von dichtem und blätterigem Serpentin sind. Der Blätterserpentin ist nach Hexaeder- und in untergeordnetem Grade nach Oktaederflächen angeordnet. Diese Serpentinmassen lassen sich deshalb leicht hexaedrisch und gewöhnlich auch oktaedrisch spalten, aber doch nur bis zur Grenze eines kleinen Kernkörpers, der bis 3 *mm* gross sein kann und aus dichtem Serpentin besteht. Friedel meint, dass das ganze Vorkommen aus einem Netzwerk rhombischer Lamellen von der Zusammensetzung des Serpentins bestehe, die sich unter den Winkeln des Hexaeders und Oktaeders durchkreuzen. Dieses Netzwerk sei eine primäre Bildung, die amorphe Serpentinsubstanz sei später hinzugekommen und fülle die Zwischenräume aus. Gegen Friedel's Annahme, dass das Gitterwerk von Serpentinla-

[1] Americ. Journal. of Science. Bd. 8, 1874, Seite 375.

[2] Sur une serpentine de Brewster. Bull. de la Soc. Franç. de Minéralogie. Bd. 14, 1891, Seite 120.

mellen eine primäre Kristallisation sei, ist WEINSCHENK[1] aufgetreten. Er schliesst sich der Ansicht TSCHERMAK'S an.

Das Material von Persberg unterscheidet sich von diesen vermeintlichen Pseudomorphosen aus Tilly Foster in einigen Beziehungen. Es zeigt keine nach dem Oktaeder orientierten Lamellen und enthält auch keine Kerne von dichtem Serpentin, dagegen ist Kalkspat hie und da zwischen die Blättchen eingeschaltet. Trotz dieser Verschiedenheiten und obgleich ich das Mineral von Tilly Foster durch Autopsie nicht kenne, scheint es mir wahrscheinlich, dass beide Vorkommen analoge Bildungen sind. Betreffs ihres Ursprungs schliesse ich mich der Meinung FRIEDEL'S an, dass es nicht Pseudomorphosen, sondern primäre Verwachsungen sind, denen also eine pseudoreguläre Symmetrie zukommt.

Bei der Bildung von Pseudomorphosen ist ja eine so regelmässige Anordnung der neu entstandenen Mineralpartikel, wie es hier der Fall ist, äusserst selten. Auch habe ich bei dem Persberger Antigorit in der äusseren Begrenzung keine auffallende Übereinstimmung mit einem anderen Minerale gefunden, das das ursprüngliche gewesen sein könnte. Der Gedanke TSCHERMAK'S, dass das umgewandelte Mineral Periklas sei, ist wohl insofern sehr zutreffend, als eine Übereinstimmung in der Spaltbarkeit und eine Verwandtschaft in der Zusammensetzung vorliegt; aber die äussere Begrenzung des Minerals spricht nicht für diese Auffassung, denn der Periklas kommt, so weit mir bekannt, in dem Kalkstein immer nur als kleine mehr oder weniger idiomorphe Körner vor, während der fragliche Serpentin von Persberg einen unregelmässigen, zusammenhängenden Klumpen von etwa 4 *cm* Länge und 2 *cm* Breite und Dicke bildet. Diese Masse ist von später gebildetem oder wenigstens allotriomorphem Calcit umgeben, in welchen hie und da dünne Tafeln und Leisten von Antigorit hineinragen, welche der ursprünglichen Begrenzung einer kristallisierten Periklasmasse unmöglich haben angehören können.

[1] Zeitschr. f. Kryst. Bd. 22, 1894, Seite 581.

## 21. Ein pseudoregulärer Antigorit von der Kogrube bei Nordmarken.

Als ich mit der Untersuchung des vorgenannten Minerals beschäftigt war, erinnerte ich mich, dass ich in den Sammlungen der Hochschule zu Stockholm unter den Pyrosmalithen aus der Kogrube bei Nordmarken eine Stufe eines ähnlichen Minerals gesehen hatte. Das Stück wurde wiedergefunden. Es hat genau die gelbbraune bis graubraune Farbe, wie die bekannten Pyrosmalithstufen von Nordmarken und enthielt denselben erdigen Serpentin wie diese, aber keinen Pyrosmalith. Dafür bestand es zum grossen Teil aus einem hexaedrisch sehr leicht spaltenden Mineral, welches be näherer Untersuchung sich als dieselbe Serpentinvarietät wie die oben beschriebene von Persberg erwies.

Der pseudoreguläre Antigorit von Nordmarken ist gelbgraubraun, weniger perlmutterglänzend, aber besser durchsichtig und offenbar frischer als derjenige von Persberg. Wie letzterer zeigt er drei vollkommene, glimmerartige Spaltbarkeiten nach drei aufeinander senkrechten Ebenen. Die Spaltflächen sind ebener als diejenigen des Persberger Minerals. Ich mass einen kleinen Spalthexaeder auf dem Reflexionsgoniometer und fand Winkel, die nur etwa 20′ von einem Rechten abwichen. Die Spaltblättchen verhalten sich alle gleich, zeigen alle ein zweiachsiges Achsenbild mit rhombischer Symmetrie und Auslöschung der viereckigen Begrenzung parallel. Der Aufbau dürfte deshalb derselbe sein wie bei dem Mineral von Persberg.

Der optische Achsenwinkel ist grösser als im Persberger Antigorit und kann mit dem Okularmikrometer nicht direkt bestimmt werden, weil die Achsen ausserhalb des Gesichtsfeldes austreten. Ich führte deshalb die Messung mit dem grossen KLEIN'schen Universaldrehapparat und dem FUESS'schen Mikroskop Modell VI aus. Ich benutzte als lichtbrechende

Flüssigkeit eine Kaliumquecksilberjodidlösung von demselben Brechungsvermögen wie das Mineral. Drei verschiedene Spaltblättchen wurden untersucht. Ich fand im Mittel aus mehreren, wenig differierenden Ablesungen für jede Platte bei der Benutzung von Na-Licht folgende Werte des wahren inneren Achsenwinkels 2 V = 80° 55′; = 93° 12′; = 72° 30′. Der Winkel der optischen Achsen ist also in diesem Antigorit nicht konstant, sondern schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen.

Die Doppelbrechung ist negativ. Zur Bestimmung des Lichtbrechungsvermögens wurde an einem etwa *mm*-dicken Spaltblatt, und zwar der einen Kante parallel, eine Fläche angeschliffen, die einen spitzen Winkel mit der Hauptspaltebene bildete. Die geschliffene Fläche wurde zwecks besseren Lichtdurchganges mit einem dünnen Deckglas belegt. In dem so dargestellten Prisma, dessen brechender Winkel 15° 39′ betrug, bestimmte ich auf dem Goniometer die Brechungsexponenten $\beta$ und $\gamma$. Ich fand für Na-Licht

$$\beta = 1.502 \text{ und } \gamma = 1.511.$$

Wenn wir den Achsenwinkel gleich 80° annehmen, finden wir mit Hilfe einer bekannten Formel den kleinsten Brechungsexponenten

$$\alpha = 1.490.$$

Die Bilder, die die gebrochenen Strahlen gaben, waren indessen sehr undeutlich und verschwommen, und diese Bestimmungen können deshalb durchaus nicht als genau angesehen werden. Da Material für ein besseres Prisma fehlte, unternahm ich zur Kontrolle mit Hilfe eines Babinet'schen Kompensators und des Fuess'schen Mikroskops Model VI an einem Spaltblättchen eine Bestimmung der Stärke der Doppelbrechung.

Zunächst wurde diejenige Verschiebung g des Quarzkeiles bestimmt, die der Differenz von einer Wellenlänge das Na-Lichtes entsprach. Ich fand g = 2.748 Teilstriche. Die Platte,

die 0,07 *mm* dick war, erforderte aber eine Verschiebung von 2,40 Teilstrichen. Aus diesen Werten und der Wellenlänge des Na-Lichtes findet man die Doppelbrechung in der Platte $\gamma - \beta = 0{,}0074$, also eine etwas geringere als die, die die Bestimmung mit dem Prisma ergab. In Betracht der Unvollkommenheit des Materiales kann die Übereinstimmung jedoch als befriedigend angesehen werden.

Obgleich das Untersuchungsmaterial keineswegs einwandsfrei war, dürfte doch wohl niemand früher einen so grobkörnigen und homogenen Serpentin zur optischen Untersuchung gehabt haben, wie den hier beschriebenen. Trotzdem liegen schon eine Reihe Angaben über die optischen Verhältnisse der Serpentine vor, speziell über die optische Orientierung und Grösse des scheinbaren Achsenwinkels. Letztere wechselt ganz enorm. Tschermak[1] fand z. B. in alpinen Serpentinen den scheinbaren Achsenwinkel in Luft $2\,E_a$ zwischen 16° und 98° schwankend. Das von mir untersuchte Material zeigt ebenfalls bedeutende Schwankungen. Der Persberger Antigorit hatte den wahren inneren Achsenwinkel $2\,V_a = 36°$, im Antigorit von Nordmarken beobachtete ich 2 V zwischen 72° und 93° wechselnd. Auch die Brechungsexponenten variieren bedeutend. Michel-Léyy und Lacroix[2] fanden z. B. für Antigorit aus dem Antigoriothale in Piemont $\alpha = 1{,}560$, $\beta = 1{,}570$ und $\gamma = 1{,}571$, also viel höhere Werte als die oben für den Antigorit von Nordmarken ermittelten. Dagegen gibt Friedel[3] für dasselbe Mineral von Tilly Foster an, dass der Brechungsexponent nahe 1.500 liege und die Doppelbrechung $n_g - n_m$ etwa 0,005 sei. Diese Werte stimmen mit meinen ziemlich gut überein.

Die Härte des Antigorits von Nordmarken liegt zwischen 3 und 4 und ist also viel grösser als beim Persberger Mine-

[1] Die Chloritgruppe. 1. Teil. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. Bd. 99, 1890, Abt. I, Seite 80.

[2] Minéraux des roches. Paris 1888, Seite 279.

[3] l. c.

rale, was darauf beruhen dürfte, dass letzteres nicht völlig frisch war. Die Spaltblättchen zeigen ausser der glimmerartigen Spaltbarkeit, nach welcher sie stets tafelförmig werden, zwei weitere weniger vollkommene und ungleichwertige Spaltbarkeiten nach den Begrenzungslinien der Blättchen. Es wurde gefunden, dass in 7 von 8 untersuchten Spaltblättchen die Achsenebene senkrecht zu der ausgeprägtesten dieser Spaltbarkeiten stand. Nur in einem Blatt waren die schärfsten und zahlreichsten Spaltrisse der Achsenebene parallel.

Das Material von Nordmarken ist sehr rein, enthält weder Calcit noch Magnetit eingeschlossen und konnte ohne besondere Reinigung zur chemischen Analyse verwendet werden. Diese, von Fräulein ELSA CRONQVIST ausgeführt, gab folgendes Resultat:

| | Prozent. | Quotient. | | |
|---|---|---|---|---|
| $SiO_2$ . . . . . . . . . . . | 42.90 | 0.7124 | | 2.04 |
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . . . | 0.51 | 0,0150 | | |
| MgO . . . . . . . . . . . | 39.19 | 0,9734 | 1.0427 | 3.00 |
| FeO . . . . . . . . . . . | 3,90 | 0,0543 | | |
| MnO . . . . . . . . . . . | Spur | — | | |
| Alkalien . . . . . . . . | » | — | | |
| $H_2O$ (Glühverlust) . . . | 12.30 | 0,68485 | 0.7103 | 2,04 |
| $Fl_2$ . . . . . . . . . . . | 0,97 | 0.02545 | | |
| | 99.77 | | | |
| O (Fl entsprech.) . . . . | 0.41 | | | |
| | 99.36 | | | |

Das im Exsiccator aufbewahrte Analysenmaterial verlor im Luftbad bei 100° noch 0,77 %; an der so getrockneten Substanz wurde die Analyse ausgeführt. Wenn man annehmen darf, dass der kleine Thonerdegehalt die zweiwertigen Basen und der Fluor den Hydroxyl ersetzt, so entspricht die gefundene Zusammensetzung ziemlich genau der Formel des Serpentins $Si_2O_9Mg_3H_4$.

## 22. Ein Vorkommen von Triplit und ungewöhnlich grossen Turmalinen bei Skrumpetorp im Kirchspiel Godegård in Östergötland.

Westlich von dem kleinen Skrumpetorpsee im Kirchspiel Godegård in Östergötland kommt ein grosser Pegmatitgang vor, der den dortigen Augengneiss durchsetzt. Der Gang hat ein etwa nord-südliches Streichen und erweitert sich an mehreren Stellen so, dass er abbauwürdig wird. Im Jahre 1899, als ich das Vorkommen besuchte,[1] waren auf demselben drei Gruben angelegt, die Torgrube, die Bauermanngrube und die Svangrube, unter denen die mittlere das beste ökonomische Resultat zu geben schien.

In dem nördlichsten Bruch, der Svangrube, war die Arbeit niedergelegt, weil der Feldspat von verschiedenen technisch wertlosen Mineralen sehr verunreinigt war, die aber von so viel grösserem mineralogischen Interesse sind.

Hier traten im Pegmatit riesige Turmaline auf, die eine Länge von ungefähr 2—3 *m* und eine Breite von etwa 1 *m* hatten (vergl. Taf. 1). An der Schutthalde lagen Massen von einem halben Meter langen Turmalinbruchstücken, etwa wie umhergeworfene Holzscheiter. Die Vertikalzone der Stücke war im allgemeinen gut entwickelt, Endflächen fehlten aber immer. Der Parallelismus der einzelnen Teile dieser Riesenkrystalle war jedoch kein vollkommener. Vielmehr schienen sie aus kleineren, prismatischen Individuen aufgebaut zu sein, die sphärolitisch unter sehr geringen Winkelabweichungen oder beinahe parallel zusammengewachsen waren. Im allgemeinen sind die Krystalle, der Basis etwa parallel, von Sprüngen durchsetzt, die später von Muskovit ausgefüllt sind.

Zusammen mit dem Turmalin kommt an einigen Stellen in der Grube ein dunkelbraunes, derbes Mineral vor, das bei

[1] Durch Herrn Disponenten A. Nilsson in Svinninge, Åkersberg, wurde meine Aufmerksamkeit auf das Vorkommen gelenkt.

der Untersuchung sich als Triplit herausstellte. Die von Fräulein Kand. NAIMA SAHLBOM ausgeführte Analyse gab folgendes Resultat:

| | Prozent. | Quotient. |
|---|---|---|
| $Al_2O_3$ . . . . . . . . | 2.16 | 0.0213 |
| $Fe_2O_3$ . . . . . . . . | 3.40 | 0.0213 |
| $FeO$ . . . . . . . . | 20.48 | 0.2851 |
| $MnO$ . . . . . . . . | 32.60 | 0.4607 |
| $CaO$ . . . . . . . . | 0.80 | 0.0143 |
| $MgO$ . . . . . . . . | 1.33 | 0.0330 |
| $K_2O$ . . . . . . . . | 0.33 | 0.0035 |
| $Na_2O$ . . . . . . . . | 0.98 | 0.0158 |
| $H_2O$ . . . . . . . . | 1,25 | 0.0696 |
| $P_2O_5$ . . . . . . . . | 32.33 | 0.2281 |
| $Fl_2$ . . . . . . . . | 6.96 | 0.1826 |
| $SiO_2$ . . . . . . . . | 0.11 | 0,0018 |
| | 102.73 | |
| O (Fl entsprech.) . | 2.93 | |
| | 99.80 | |

Ein Dünnschliff zeigte, dass das Mineral nicht vollkommen rein, sondern von Limonitausscheidungen durchspickt war. Ein Teil des Wassers und des Eisenoxyds dürfte also dem Triplit nicht angehören. Ich nehme an, dass nur so viel Hydroxyl im Mineral selbst und zwar zum Ersatz von Fluor gebunden ist, dass das Verhältnis P:(Fl OH) gleich eins wird. Der übrige Teil des Wassers dürfte zusammen mit einem Teil des Eisenoxyds Limonit bilden. Wenn wir annehmen, dass der Rest des Eisenoxydes und die Tonerde dem Triplit angehört und die zweiwertigen Basen ersetzt, bekommen wir ziemlich genau die einfache Formel des Triplits $PO_4 \overset{II}{R}_2$ (Fl, HO). Wir finden nämlich das Verhältnis P : R : Fl = 1 : 2,007 : 1.

Der Triplit von Skrumpetorp zeigt zwei ungleichwertige, aufeinander ungefähr senkrechte Spaltbarkeiten von gerin-

ger und verschiedener Vollkommenheit. Die Ebene der optischen Achsen ist der weniger guten Spaltbarkeit parallel. An dieser Fläche weicht die Auslöschung etwa 15° von der Trace der besseren Spaltbarkeit ab. Spaltblättchen nach letzterer zeigen eine wenig schief austretende optische Achse. Der innere optische Achsenwinkel wurde mit dem KLEIN'schen Universaldrehapparat und dem grossen FUESS'schen Mikroskop in einer Kaliumquecksilberjodlösung von etwa demselben Brechungsvermögen wie demjenigen des Triplits approximativ bestimmt. Ich fand $2\ V_a = 63°$ (approx.). Die Doppelbrechung ist positiv. Die Härte etwa 5.

Der Triplit ist ein nicht eben häufiges Mineral, das jedoch an verschiedenen Fundorten, wie den Zinnsteinvorkommen Geyer in Sachsen,[1] Schlaggenwald[2] in Böhmen, Limoges[3] in Frankreich und den Pegmatitvorkommen Sukkula und Helsingfors[4] in Finland, Peilau[5] in Schlesien, Wien und Cyrillhof[6] in Mähren, Branchville[7] in Connecticut, Sierra di Córdoba[8] in Argentina u. s. w., vorkommt. Dieses Mineral war zur Zeit, als ich es bei Skrumpetorp beobachtete (1899) in Schweden vorher nicht wahrgenommen worden, wenn der s. g. Talktriplit aus dem Cyanitquartsit von Horrsjöberg in Wermland als eine besondere Spezies angesehen werden darf. Seit-

---

[1] FRENZEL, Mineralog. Lexikon für Königr. Sachsen. Leipzig 1874, Seite 327.

[2] KOBELL, Analyse des Triplit von Schlaggenwald. Journ. f. prakt. Chem. Bd. 92, 1864, Seite 390.

[3] BERZELIUS, Analyse des eisenhaltigen Phosphormangansalzes von Limoges. Schweigg. Journ. Bd. 27, Seite 70.

[4] WIIK, Den finska mineralsamlingen i universitetets i Helsingfors mineralkabinett. Bidr. till kännedom af Finlands natur och folk. Bd. 46, Seite 20.

[5] BERGEMANN, Triplit von Peilau. Journ. f. prakt. Chem. Bd. 79, 1860, Seite 414.

[6] KOVÁŘ und SLAVÍK, Über Triplit von Wien und Cyrillhof in Mähren und seine Zersetzungsprodukte. Verhandl. d. k. k. geol. Reichsanstalt 1900, Seite 397.

[7] DANA, Mineralogy, Sixth Ed., Seite 778.

[8] STELZNER, Mineralogische Beob. im argent. Republik, TSCHERM. Min. Mitth., 1873, Seite 219.

dem ist es aber aus einem zweiten Pegmatitvorkommen in Schweden, nämlich dem Lilla Elgsjö'er Feldspatbruch in Östergötland, durch eine Untersuchung von I. NORDENSKIÖLD[1] bekannt geworden.

An mehreren Vorkommen ist der Triplit von anderen Phosphaten begleitet, die meist als Umwandlungsprodukte des Triplits angesehen werden dürfen. Hierzu sind zu rechnen die Minerale Triploidit, Dufrenit, Hureaulit, Alluaudit, Heterosit, Pseudotriplit u. s. w. Der Triplit von Skrumpetorp ist ebenfalls von einem sekundären Phosphat begleitet, das sich in den feinen Sprüngen, welche den Triplit durchsetzen, ausgeschieden hat. Wegen der Feinheit der Sprünge erscheint dieses sekundäre Phosphat, wenn die Stücke nach derselben zergehen, nur als sehr dünner Anflug auf dem Triplit, und eine entscheidende Untersuchung desselben ist deshalb nicht möglich gewesen. Nach den Eigenschaften, die ich habe ermitteln können, scheint es indessen *Vivianit* zu sein. Es enthält viel Wasser, Phosphorsäure und Eisen, hat eine himmelblaue Farbe, das spezifische Gewicht ist 2,78, die Härte zwischen 2 und 3 und es ist optisch zweiachsig mit grossem Achsenwinkel.

## 23. Turmalin aus dem Westerby'er Feldspatbruch im Kirchspiel Hammar, Regierungsbezirk Örebro.

Bei derselben Gelegenheit, bei welcher ich die Feldspatgrube bei Skrumpetorp besuchte, wurde meine Aufmerksamkeit auf ein zweites in der Nähe liegendes Vorkommen von Turmalin in Pegmatit gelenkt, welches ich in diesem Zusammenhange erwähne, da Turmalin in unserem Lande überhaupt ein verhältnismässig seltenes Mineral ist. Der Fundort ist der kleine Feldspatbruch bei Westerby im Kirchspiel Hammar, Örebro Län. Der Pegmatit enthält dort reichlich Tur-

[1] Analys af Triplit från Lilla Elgsjöbrottet. Geol. Fören. Förh. Bd 24, 1902, Seite 412.

malin in höchstens 6—7 *cm* langen, ziemlich gut ausgebildeten Kristallen. In dem einen Ende sind die Rhomboeder P = $(10\bar{1}1)$ = R und O = $(02\bar{2}1)$ = — 2 R etwa im Gleichgewicht entwickelt, im anderen tritt die Basis ganz vorherrschend auf, daneben kleine Abstumpfungen durch das Rhomboeder n = $(01\bar{1}2)$ = — ½ R. Ausserdem kommen einige kleine kaum bestimmbare Scalenoederflächen vor. Die Vertikalzone ist hauptsächlich durch grosse Flächen des verwendeten Prismas s = $(11\bar{2}0)$ = ∞ P 2 vertreten. Als schmale Abstumpfungen kommt das Prisma erster Ordnung l = $(10\bar{1}0)$ = ∞ R und zwar sowohl positiv als negativ vor. Auch sind schmale Streifen von ditrigonalen Prismen vorhanden, aber kaum bestimmbar.

## 24. Die Selbständigkeit des Ganophyllit als Mineralspecies.

In N:r 9 dieser Studien[1] beschrieb ich ein wasserhaltiges Mangan-Tonerde-Silikat aus der Harstigsgrube, das ich Ganophyllit nannte und als eine neue Spezies auffasste, weil es sich sowohl durch chemische Zusammensetzung als krystallographische Konstanten von früher bekannten Mineralen unterschied.

In chemischer Hinsicht war das Merkwürdigste das sehr lose gebundene Wasser, das bei kleinen Änderungen der Temperatur und des Druckes stark wechselte und mit den übrigen Gemengteilen des Minerals in keinem einfachen Atomverhältnis stand. Betreffs seines Wassergehaltes verhält sich der Ganophyllit also nicht wie die kristallwasserhaltigen Salze, sondern wie die Zeolithe, die als feste Lösungen aufzufassen sind, in denen das Wasser selbst der gelöste Körper ist.[2]

[1] Über Ganophyllit, ein Manganzeolith, von Harstigen. Geol. Fören. Förh. Bd. 12, 1890, Seite 586.

[2] Der Begriff »feste Lösung» war jedoch zur Zeit, als ich den betreffenden Aufsatz schrieb, noch nicht aufgestellt und wurde erst später durch VAN'T HOFF eingeführt

Der Ganophyllit hat eine sehr vollkommene, beinahe glimmerartige Spaltbarkeit nach einer Fläche, die als Basis gewählt wurde. Die Kristalle sind monoklin und von der Basis, einem flachen Prisma und einem steilen Längsdoma begrenzt. Die Spaltblättchen zeigen ein zweiachsiges Achsenbild und liefern als Schlagfigur einen sechsstrahligen Stern.

In einer Abhandlung über die Konstitution der Silikate hat F. W. Clarke[1] die Ansicht ausgesprochen, dass der Ganophyllit zu der Glimmergruppe zu rechnen sei. Er gründet diese Behauptung wesentlich auf die physikalischen Eigenschaften des Ganophyllits, die er mit denjenigen der Glimmer übereinstimmend findet. Er sagt nämlich von dem Mineral: »In all its physical characteristics it resembles the micas». Wegen des hohen Wassergehalts und der Leichtigkeit, mit welcher derselbe ausgetrieben werden kann, muss er jedoch den Ganophyllit als einen durch Wasseraufnahme veränderten Glimmer bezeichnen. Seine Berechnungen führen ihn dazu, dass der Ganophyllit ein hydratisierter Manganphlogopit oder ein hydratisierter Manganophyll sei. Diese Ansicht wird in mehreren neuen Lehr- und Handbüchern der Mineralogie angeführt und in einigen findet man den Ganophyllit nicht unter den Zeolithen, wohin ich ihn gerechnet habe, sondern unter den Glimmervarietäten.

Die Beweisführung Clarke's ist aber falsch. Es ist vor allem nicht mit der Wirklichkeit übereinstimmend, dass der Ganophyllit in allen seinen physikalischen Eigenschaften den Glimmermineralen ähnelt. Die Kristallform z. B. ist eine ganz andere, wie aus einem Vergleich der Achsenverhältnisse hervorgeht:

| | a : b : c | β |
|---|---|---|
| Glimmergruppe . . . . | 0.5777 : 1 : 2.1932 | 95° 22′ |
| Ganophyllit . . . . . | 0,413 : 1 : 1.831 | 93° 21′ |

[1] The Constitution of the silicatos. Bull. of the U. S. Geol. Survey, N:o 125, 1895, Seite 51.

Die beiden Achsenverhältnisse lassen sich in einfacher Weise nicht zur genügenden Übereinstimmung bringen. Der Hauptunterschied liegt in der Länge der a-Achse, die in der Glimmergruppe eine sehr konstante und charakteristische Grösse ist, welche den Glimmern nicht nur einen hexagonalen Habitus, sondern sogar sehr genau hexagonale Winkel in der Vertikalzone verleiht. Der hexagonale Habitus der Glimmer ist ausserordentlich konstant und fehlt wohl nie bei einem wirklichen Glimmermineral; im Ganophyllit findet man diesen Habitus nicht, und er kann hier auch nicht vorkommen, weil in dem Achsenverhältnis keine Übereinstimmung mit dem hexagonalen System vorliegt. Dieser Umstand schliesst den Ganophyllit mit vollkommener Sicherheit von der Glimmergruppe aus.

Derselbe kann also auch kein hydratisierter oder veränderter Glimmer sein. Überhaupt ist der Ganophyllit gar keine Pseudomorphose, sondern ein frisches, klar durchsichtiges und einheitliches Mineral. Der grosse Gehalt an dilutem[1] Wasser trennt auch den Ganophyllit in chemischer Beziehung von den chemisch so wechselnden Glimmern. Es besteht also weder eine kristallographische noch eine genügende chemische Ähnlichkeit zwischen dem Ganophyllit und den Glimmern.

---

[1] Vergl. Seite 70 Anmerkung 1.

## Resumé.

### 20. *En pseudoreguljär Antigorit från Persberg.*

På Kalkkullsgrufvornas varphögar vid Persberg har en stuff af ett mineral med förut ej iakttaget utseende blifvit anträffad. Mineralet sönderfaller lätt i kubiska stycken efter trenne på hvarandra vinkelräta genomgångar af högsta fullkomlighet. Spaltblad efter de tre olika ytorna förhålla sig lika och visa alla — om de äro tillräckligt tunna — i konvergent ljus en tvåaxlig axelbild. Axelplanet ligger parallellt med en af bladens kanter och från hvarje kubyta kan erhållas spaltblad af tvenne olika orienteringar, bildande räta vinklar med hvarandra i spaltplanet. Mineralet är sålunda ej en fysiskt homogen massa utan en polysyntetisk sammanväxning af tafvelformiga individer till en komplex, som efterhärmar symmetrien hos det reguljära systemets holoedriska afdelning.

Förutom den högst fullkomliga glimmeraktiga genomgångsriktningen visa spaltbladen äfven tvenne andra mindre fullkomliga och sinsemllan olikvärdiga spaltbarheter, som förlöpa parallellt med spaltbladens fyrsidiga begränsning. De tre olika genomgångarna i ett blad tyckas gå parallellt med de' (delvis) olikvärdiga genomgångarne i de blad, som stå vinkelrätt mot det första. Därför klyfver sig mineralet, trots smådelarnas olika orientering, i ganska jämna hexaedriska bitar.

Den verkliga optiska axelvinkeln är omkring 36°. Dubbelbrytningen är negativ och svag. Hårdheten är föga större än hos gips.

Mineralet har serpentinens sammansättning, såsom framgår af den på sid. 69 anförda analysen. Af kända serpentinvarieteter torde mineralet komma *antigoriten* eller *bladserpentinen* närmast. Det skiljer sig från denna därigenom,

att bladen icke ligga i ett plan utan genom tvillingbildning äro sammanvuxna efter trenne på hvarandra vinkelräta plan. Nästan likartade bildningar ha förut beskrifvits från Tilly Foster järngrufva i Norra Amerika. De ha af flertalet forskare ansetts vara pseudomorfoser.

21. *En pseudoreguljär Antigorit från Nordmarken.*

I Stockholms högskolas mineralogiska samlingar har bland Pyrosmalit från Nordmarken i Värmland förvarats en stuff af ett mineral, som i allt väsentligt öfverensstämmer med det ofvan beskrifna från Persberg. Nordmark-mineralet är något friskare, hårdare och genomskinligare än det från Persberg, hvarför en optisk undersökning af detsamma företogs. För Na-ljus erhölls brytningsexponenterna: $\alpha = 1.490$; $\beta = 1.502$ och $\gamma = 1.511$. Den verkliga optiska axelvinkeln befanns växla mellan 72° och 93°. Den mimetiska uppbyggningen är öfverensstämmande med den hos Persbergsmineralet.

Den kemiska sammansättningen framgår af analysen på sid. 76.

22. *En förekomst af Triplit och ovanligt stora turmaliner vid Skrumpetorp i Godegårds socken i Östergötland.*

I ett fältspatbrott i närheten af Skrumpetorp i Godegårds socken af Östergötlands län förekomma ovanligt stora, nämligen 2—3 *m* långa och 1 *m* tjocka kristaller af *turmalin i pegmatiten* (se taf. 1). Endast vertikalzonen är utvecklad, ändytor tyckas saknas. Kristallerna äro ej fullt enhetliga, utan bestå af stängliga element, som äro sfärolitiskt sammanvuxna med hvarandra under ringa vinkelafvikelse.

Tillsamman med turmalinen förekommer i nämnda fältspatbrott ett brunt, derbt mineral, som vid närmare undersökning befanns vara *triplit*. En analys återfinnes på sid. 78.

Tripliten visar två olikvärdiga genomgångsriktningar ungefär vinkelrätt mot hvarandra. Axelplanet är parallellt

med den ena. En optisk axel utträder nära vinkelrätt mot den andra. Den inre verkliga axelvinkeln uppgår till omkring 63°.

I fina sprickor i tripliten och såsom tunna anflog på densamma anträffas stundom ett blått fosfat, som torde vara *vivianit.*

### 23. *Turmalin från Vesterby fältspatbrott i Hammar socken af Örebro län.*

I nämnda fältspatbrott förekomma anmärkningsvärdt goda *turmalinkristaller*, i den ena änden hufvudsakligen begränsade af basis, i den andra af romboedrarne R och — 2 R.

### 24. *Ganofylliten, ett självständigt Mineralspecies.*

Mot mineralet *Ganofyllit* har af den amerikanska kemisten Clarke riktats den anmärkningen, att det i sina kristallografiska egenskaper öfverenstämmer med glimmermineralen. Med afseende på vattenhalten skiljer det sig visserligen från dessa, men öfverensstämmer med vissa omvandlingsprodukter af glimmer. Clarke kom därför till det resultat, att ganofylliten vore en *hydratiserad Manganflogopit* eller *hydratiserad Manganofyll.*

I själfva verket har dock ganofylliten icke i alla afseenden kristallografiska förhållanden, som likna glimmermineralens. Kristallvinklarna t. ex. visa ingen likhet, såsom af jämförelsen mellan axelförhållandena på sid. 82 framgår. Äfven den för alla glimmermineral så konstanta och karakteristiska hexagonala typen saknas fullkomligt. Därigenom måste ganofylliten anses vara med säkerhet skiljd från glimmergruppen. Någon pseudomorfos är detta mineral ej heller utan friskt och klart. Någon anledning att icke hänföra det till zeolitgruppen, dit författaren redan från början förde det, föreligger ej.

## Iakttagelser på Nileus armadillo Dalm.

Af

Carl Wiman.

---

Då jag i slutet af förra året en gång var sysselsatt med att i Uppsala geologiska museum inordna det vid en föreläsning använda demonstrationsmaterialet, fick jag på ett exemplar af *Nileus armadillo* se figurer erinrande om dem professor Moberg afbildat i majhäftet för 1902 af denna tidskrift.[1]

I anledning af detta fynd undersöktes äfven öfrigt här befintligt material af *Nileus armadillo*, dock för det mesta med negativt resultat. Detsamma var delvis fallet äfven med några Sveriges Geologiska Undersökning tillhöriga exemplar, hvilka professor A. E. Törnebohm med vanligt tillmötesgående ställt till mitt förfogande.

Intet af de sålunda anträffade exemplaren kan dock täfla med professor Mobergs utmärkt vackra originalexemplar, som jag i höstas hade nöjet se i Lund.

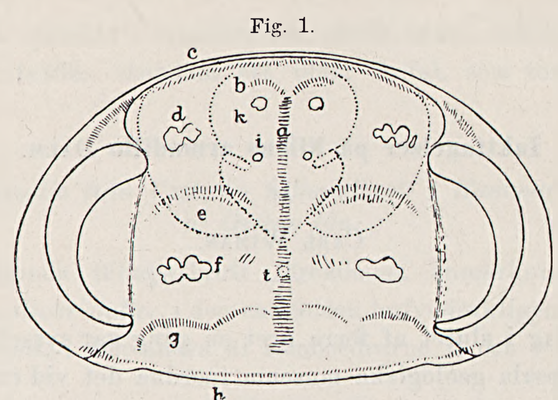
Af de här lämnade afbildningarna är fig. 1 samma figur som Mobergs textfigur sid. 296 i hans ofvan omtalade arbete. Denna figur meddelas till orientering och jämförelse.

Fig. 2 och 5 visa ett helt, hoprulladt exemplar i grå kalk. Det tillhör Marklinska samlingen här i Uppsala och är etiketteradt: Åhus J. W. Low. 1848.

Angående figurernas framställande må meddelas, att de mörka fläckarna på hufvudet först vid behandling med xylol,

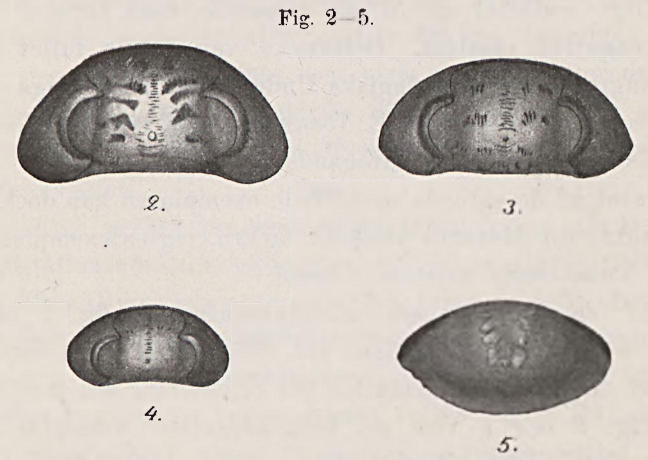
[1] Joh. Chr. Moberg: Bidrag till kännedomen om trilobiternas byggnad. G. F. F. **24**: 295.

Fig. 1.




MOBERGS skematiska figur öfver skalskulpturen på *Nileus armadillo*.

Fig. 2—5.




Tre exemplar af *Nileus armadillo*, visande skulptur och bilateralsymmetriskt anordnade fläckar i skalet. — S. OHLSSON del.

terpentin eller dylikt tydligt framträda. Detsamma är äfven förhållandet med rhachis på pygidiet.

Fig. 3 tillhör S. G. U. Exemplaret sitter i grå kalk och är etiketteradt: Vika, Dalarne, SCHMALENSÉE 1895.

Fig. 4, som är ett helt, hoprulladt exemplar ur grå kalksten, är etiketteradt Östergötland, Skarpåsen och tillhör Marklinska samlingen i Uppsala.

MOBERG har indelat den af honom iakttagna skulpturen på *Nileus armadillo* i hufvudsakligen två olika slag nämligen: dels »rundade gropar (*k* och *i*)» och dels »långsträckta raka eller bågformiga linier, bildade af vid pass 1 *mm* långa, smala, sinsemellan subparallela, men mot liniens rigtning tvärstälda strimmor eller grunda fåror (sådana äro *a*, *b*, *c*, *e*, *g* och *h*).» (L. c. p. 297). Något afvikande äro *d* och *f*.

Öfvergå vi nu till en jämförelse mellan å ena sidan fig. 1 och å den andra fig. 2, 3 och 4, så finna vi följande motsvarigheter.

*Fig. 2.* Först och främst är tuberkeln *t* mycket tydlig, och så är äfven förhållandet med den i midtellinjen förlöpande, streckade linjen *a*, som klyfver sig kring tuberkeln, Denna linje *a* har jag iakttagit på ganska många exemplar. hvaraf framgår, att den ej sällan finnes bevarad. De streckade linjerna *c* och *h* saknas däremot.

Mot *k* och *b*, eller mot endera af dessa, svarar till läget en obestämdt begränsad mörk fläck; *d* är här bättre markerad såsom streckad linje än på MOBERGS figur, men *g* sträcker sig så långt inåt, att den måhända motsvarar äfven intrycket *i*.

Det tredje paret fläckar framifrån eller bakifrån räknadt torde motsvara den på MOBERGS figur (fig. 1) bäst utvecklade, streckade strimman *e*.

De båda bakersta paren mörka fläckar ligga något osymmetriskt och hafva en sådan begränsning, att man skulle kunna misstänka, att deras läge, motsvarande intrycket *f*, blifvit något förskjutet därigenom att kalkspat satt sig på

skalets undersida. Huruvida så verkligen är förhållandet, har jag dock icke kunnat konstatera.

*Fig. 3.* På denna figur synes tuberkeln *t*, den centrala linjen *a*, rester af de streckade linjerna *c*, *g* och *h*. Dessutom märkes en motsvarighet dels till intrycket *d* (här liksom på fig. 2 bestående af små streck) dels ock till linjen *e*, som dock här ligger något längre bakåt än på MOBERGS figur, liksom den på fig. 2 ligger något längre fram.

*Fig. 4.* Denna visar tuberkeln *t*, främre delen af den centrala linjen *a* samt sparsamma rester af de streckade linjerna *c* och *d*.

*Fig. 5* föreställer pygidiet af fig. 2 och är medtagen för att visa å ena sidan rhachis' leder och å den andra, huruledes man med ett klarningsmedel kan få fram äfven andra uttryck för segmenteringen än de ofvannämnda fläckarna på hufvudet.

---

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.
BAND 26. Häftet 2. N:o 226.

## Motet den 4 Februari 1904.

Ordföranden, hr SVEDMARK, tillkännagaf, att Föreningen sedan sista sammankomsten genom döden förlorat sin korresponderande ledamot professor K. A. VON ZITTEL i München.

På förslag af Styrelsen beslöt Föreningen att utbyta tidskrift med *Föreningen för Skogsvård* från och med år 1903.

Frih. DE GEER höll föredrag *om porfyrbreccia såsom ledblock bland västra Sveriges flintförande drifisblock.* (En uppsats i ämnet kommer att publiceras i Förhandlingarna.)

Föredraget gaf anledning till diskussion mellan hr HOLST och Föredr.

Hr HOLST ville fästa uppmärksamheten därpå, att professor DE GEER i sitt föredrag alldeles uppgifvit sin förut omfattade åsikt rörande begränsningen för den andra skandinaviska inlandsisen. Underkännande de skäl, som från annat håll anförts, men stödjande sig på de skäl, som han själf i sitt föredrag anfört, ansåg Föredr. icke längre raerna utgöra gräns för den andra nedisningen. Och underkännande de skäl, som förut anförts, men godkännande de skäl, som senast anförts af professor USSING, ville han icke heller i Jutland hålla fast vid de gränser, som han förut här låtit samma nedisning få. Hr HOLST ville med anledning häraf till fördr. rikta följande fråga, hvars besvarande skulle vara af intresse icke allenast för honom utan också för många andra geologer: om den andra nedisningen ej hade de gränser, som den förut antagits hafva, hvar kunde de väl då gå fram?

Frih. DE GEER svarade, att han icke haft tillfälle själf utföra några närmare undersökningar inom de trakter, där man kunde vänta, att

ifrågavarande gräns skulle framgå, och ej ens kunnat besöka dem, sedan dessa frågor kommit under debatt, hvarför han lika litet nu som förut kunde uttala någon bestämd åsikt i saken; men han ansåg fortfarande, att åtskilliga omständigheter talade för, att gränsen för den sista nedisningen gått fram längs de västbaltiska ändmoränerna, utanför hvilka träffas af morän icke betäckta men sannolikt interglaciala lager. Att däremot den yngsta baltiska isströmmen i Skåne varit senare och haft mindre utbredning, hade framgått genom USSINGS, af tal:s egna bekräftade iakttagelser, och det synes märkligt, att dr HOLST nästan synes beklaga, att man söker rätta sina förklaringar efter de nya fakta, som komma i dagen. Tal. hade aldrig gjort anspråk på ofelbarhet för den arbetshypotes, som han framställt för tjugu år sedan och som ju länge syntes behöflig för att förklara då kända fakta.

Hr HOLST förklarade sig tacksam för den upplysningen, att den andra nedisningen enligt föredr:s nuvarande åsikt sannolikt haft sin gräns vid den stora dansk-tyska ändmoränen. Men denna pekade i Jutland väster ut, bort från land, och fortsatte å andra sidan långt ned i Polen samt inneslöt sålunda ett mycket ansenligt område, jämfördt med det, som betäcktes af den bekanta »baltiska istungan». Föredr:s senaste åsikt vore därför vidt skild från hans äldre uppfattning. Men ej heller hans nya åsikt vore fri från svårigheter. Som bekant skola de båda nedisningarna ha hvar sin morän, men den öfre moränen stannar ej vid den stora ändmorän-kedjan, utan båda fortsätta i Nordtyskland långt söder om denna. För öfrigt ville tal. ej, att professor DE GEER skulle missförstå honom. Han hade ingalunda velat »beklaga», att föredr. öfvergifvit sin gamla åsikt. Tvärtom skänkte han det gjorda medgifvandet sitt fulla erkännande. Därest han skulle »beklaga» något, skulle det vara endast detta, att den gamla åsikten ej långt förut blifvit öfvergifven.

Frih. DE GEER svarade härtill, att ett sådant beklagande hade möjligen varit på sin plats, om vare sig dr HOLST eller någon annan gjort åtminstone något som helst försök att på annat sätt förklara den af tal. upprepade gånger framhållna, synnerligen märkliga utbredningen af de flintförande drifisblocken inom västra Sverige. Men innan detta — såsom tal. i sitt föredrag sökt visa — nu omsider låtit sig göra, hade det väl knappast varit befogadt att utan vidare öfvergifva den enda förklaring, som under de sista tjugu åren blifvit ifrågasatt.

Skulle svårigheterna vid en närmare utredning af istidens äldre skeden någonsin kunna öfvervinnas, lär det nog kunna ske endast genom ingående och planmässiga detaljundersökningar. Hvad åter angår frågan om de interglaciala skedenas existens, som af dr HOLST och några andra geologer bestrides, lär denna ej skaffas ur världen med sådana af all malakologisk erfarenhet bestämdt motsagda påståenden, som att en fauna omfattande former sådana som *Cardium edule*, *C. echinatum*, *Mactra solida*, *M. subtruncata* och *Nassa*

*reticulata* »går äfven långt mot norr»[1] och därför skulle kunnat lefva strax utanför randen af ett ofantligt istäcke, som nådde ända ned till de sydbaltiska lågländerna. Denna fauna befinner sig nämligen, t. ex. vid Kiwitten i Ostpreussen, enligt dr SCHRÖDERS egen åsikt in situ mellan två moränbäddar, hvarför dess afgjordt tempererade karaktär tvärtom bestämdt visar, att det klimat, som rådde, då nämnda fauna lefde på platsen, liknat det nuvarande, och att därför antagandet af någon samtida glaciation större än den nutida är alldeles obefogadt.

I anslutning till prof. DE GEERS föredrag yttrade sig vidare hrr WIMAN och SVENONIUS.

Hr HEDSTRÖM demonstrerade en af honom i augusti 1894 upprättad *detaljprofil från skorpionfyndorten — Pterygotus-lagret — i siluren strax S om Visby*, en profil som numera ej är blottad.

Sedan professor G. LINDSTRÖM år 1885 redogjort för de geologiska förhållandena vid denna, på grund af det högeligen intressanta fyndet af en skorpion berömda lokal,[2] har densamma varit besökt af ett flertal palæontologer, hvilka dock hufvudsakligen därstädes insamlat fossil, men icke ägnat lagren någon närmare granskning i stratigrafiskt hänseende. I en uppsats, som behandlar lagerföljden på Gotland, beskrifver LINDSTRÖM[3] den här rådande bergarten såsom »ein überaus weicher, bröckeliger, lichtbrauner Thon oder Mergel, welcher bei Wisby 1—2 Fuss mächtig ist. Ein eigenthümlicher loser Kalkstein wechselt damit. — Dass diese Ablagerung in der unmittelbare Nahe eines Ufers gebildet ist, geht daraus hervor, dass sie von einer wahren, fossilen Klappersteinschicht überlagert wird, in welche ovale und abgerundete Steine mit kalkigem Bindemittel eingebettet sind, ganz von derselben Gestalt, wie solche heutigen Tages am Strande von der jetzigen Ostsee geformt werden».

[1] SCHRÖDER: Über zwei neue Fundpunkte mariner Diluvialconchylien in Ostpreussen. Jahrb. pr. geol. Landesanst., 1885 samt F. E. GEINITZ: Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. Neues Jahrb. f. Min. u. Geol., 1903, sid. 93 och 95.

[2] T. THORELL and G. LINDSTRÖM: On a silurian Scorpion from Gotland. K. V. A. H., Bd 21, n:r 9.

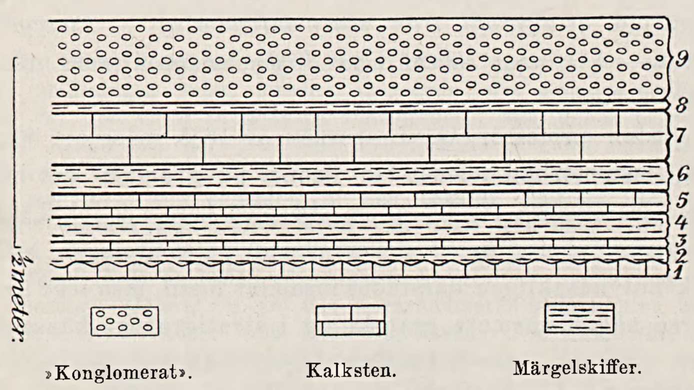
[3] G. LINDSTRÖM: Ueber die Schichtenfolge des Silur auf der Insel Gotland. Neues Jahrb. für Min. u. Geol., 1888, Bd I, sid. 159—160.

Den af föredr. meddelade profilen var blottad i S:a brinken af bäckfåran, »Vattenfallet», Ö. om Adolfsberg och hade det utseende, som nedanstående figur visar.

1. (Underst.) Knölig, grå kalksten, öfvergående i en rödfläckig, bituminös, sandstensartad skiffer.

2. Lös, rödaktig, nedtill (mellan föregående lags uppstickande kalkknölar) grå märgelskiffer med mycket tunna,

Fig. 1.




Profil från Pterygotus-lagret i »Vattenfallet» vid Visby.

utkilande band af grå kalk. Lagret är rikt på *annelid*-käkar, *ostrakoder*, *Pterygotus*-delar samt *Eatonia* etc. LINDSTRÖMS fynd af skorpionen härstammar troligtvis från detta lager. Själf hade föredr. här funnit några smärre delar af detta fossil. — Mäktighet 0.02—0.03 *m.*

3. Ett tunnt, karakteristiskt, rödaktigt kalk- eller skifferband, synnerligen rikt på *Strophomena sp.* — Mäktighet 0.02—0.03 *m.*

4. Lös, rödaktig, stundom svartgrå märgelskiffer, nedtill med mycket tunna kalkstensband. — Mäktighet 0.05—0.06 *m.*

5. Grå, gulrödprickig, bituminös kalksten med *Strophomena* och *Leperditiæ.* — Mäktighet 0.06 *m.*

6. Hård, grå, svartgrå till svart märgelskiffer. — Mäktighet 0.08 *m.*

7. Grå, gulprickig, bituminös kalksten med bladtunna inlagringar af gråaktig märgelskiffer. — Mäktighet 0.12—0.16 *m.*

8. Tunnt, svartgrått märgelskifferlager, som syntes kila ut åt sidorna och öfvergå i grå, bituminös kalksten med *Beyrichiæ.* — Mäktighet 0.02 *m.*

9. Konglomeratliknande kalksten, nedtill i profilen nästan breccieartad, med blågrå, hårdare småbollar och stycken (vanligtvis mindre än 1 *cm* i längd), liggande i en gulaktig mellanmassa af tämligen lös kalksten.

Af intresse vore, att ofvan skildrade lager ha en från de vanliga Gotlands-lagren afvikande karakter, så till vida som de å ena sidan äro något mera sandiga samt å den andra mer eller mindre starkt bituminösa, i följd hvaraf de äga en brunaktig, mörkare färg än dessa. Sådana mörka bergarter äro förut anträffade på Gotland, så t. ex. i Lau och Närs socknar på öns S. delar.[1]

Hvad beträffar det öfversta lagret, som af LINDSTRÖM tolkats som ett *konglomerat*, visade föredr., att »bollarne» i detsamma utgöras af kalksten med finkristallinisk struktur, ett förhållande som försvårar eller t. o. m. omöjliggör ett exakt bestämmande af den nivå i lagerserien, från hvilken de härstamma. I flere af dessa bollar hade föredr. dock funnit en struktur, påminnande om den hos *Girvanella*, hvilket talar för deras egenskap af kalkalger. Möjligt vore t. o. m., att alla bollarne äro kalkalger — *Stromatoporer* etc. — hvilka ju ofta bestå af kristallinisk kalksten. Åtminstone *en del* af konglomerat-lagret vore således otvifvelaktigt bildadt af kalkalger. I samband härmed omnämnde föredr., att STOLLEY år 1896[2] vid cementfabrikens stenbrott S. om Visby

---

[1] Jämför HENR. MUNTHE: Stratigrafiska studier öfver Gotlands silurlager. G. F. F., **24**, 1902 och S. G. U., Ser. C., N:o 192. — MUNTHE har äfven uttalat såsom sannolikt, att dessa mörkare bergarter äro att parallellisera med *Pterygotus*-lagret i Visbytrakten.

[2] E. STOLLEY: Die silurische Algenfacies und ihre Verbreitung im skandinavisch-baltischen Silurgebiet. Nat.-wiss. Verein für Schleswig-Holstein. Bd XI, H. 1, sid. 129—130.

funnit *Girvanellor* på *Pterygotus*-lagrets nivå. Föredr. hade gjort samma iakttagelse och förevisade af hr VON SCHMALENSÉE redan år 1886 därstädes tagna *Girvanellor* (enligt en stuff, tillhörande Stockholms Högskolas Geol. Inst.).

Längre ned i »Vattenfallet», strax NW om den meddelade profilen, är kalkstenen, såsom STOLLEY l. c. visat, oolitisk och rik på *Chonetes striatella Dalm.* samt nära förbunden med *Girvanella*-kalk. Ett närmare studium af de öfre delarne af LINDSTRÖMS lag. d., kalksten med märgelband, synes därför kunna ge uppslag till en parallellisering af »Vattenfalls»-profilens öfriga delar med S. Gotlands aflagringar.

Föredraget illustrerades af en talrik samling fossil och bergarter från fyndorten.

Med anledning af ett yttrande af dr WIMAN omnämnde föredr. en del nya fyndorter för *Pterygotus*-lagret i Visbytrakten, såsom vid Kuse i Vesterhejde (vid brunnsgräfning), vid Lickershamn, flerstädes i trakten af Hästnäs etc.

---

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser:

J. E. STRANDMARK: Bidrag till kännedomen om Celsian och andra barytfältspater (forts.);

KNUT KJELLMARK: Om några jämtländska kalktuff- och blekeförekomster;

J. P. GUSTAFSSON: Om stranden vid några småländska sjöar.

Af Föreningens Förhandlingar utdelades vid sammankomsten N:o 225.

---

# Bidrag till kännedomen om Celsian och andra baryt-fältspater.

Af

J. E. Strandmark.

(Härtill tafl. 2.)

---

(Forts.)

## II. Baryt-kalifältspater.

### 1. Terminologi m. m.

Såsom redan i förra hälften af denna uppsats[1] flerstädes antyddes, äga de båda monoklina fältspaterna *Adular*[2] och *Celsian* förmåga att med hvarandra bilda fullt homogena monoklina blandkristaller af växlande sammansättning. Af alla tänkbara mellanled i denna orthoklasserie äro oss för närvarande endast bekanta representanter för den ena tredjedelen, nämligen den med öfvervägande kalifältspat. Huruvida någon lucka i serien verkligen existerar, eller om det beror på en tillfällighet, att inga andra mellanled äro kända, kan naturligtvis ej på teoretisk väg afgöras; möjligen skulle frågan kunna lösas genom syntetiska experiment. A priori synes tillvaron af en lucka dock mindre sannolik, enär, såsom i det följande skall visas, den kristallografiska skillnaden mellan de båda ändleden i denna serie afgjordt är mindre

[1] Denna tidskrift, 25, 1903, sid. 289—318.

[2] Då namnet orthoklas ju ej lämpligen kan användas annat än som kollektivnamn för alla monoklina fältspater, kommer jag här och i det följande att i dess ställe som beteckning för den monoklina kalifältspaten använda namnet Adular.

än den mellan albiten och anorthiten, de båda ändleden i kalk-natronfältspaternas serie.

Namnet *hyalofan* uppställdes af SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN för en baryt-kalifältspat med ungefär 15 % BaO. Om man med *Ad* förstår en molekyl *Adular* och med *Cels* en molekyl *Celsian*, kan formeln för denna hyalofan enligt vedertaget bruk skrifvas $Ad^2$ $Cels^1$. Senare har IGELSTRÖM[1] användt samma namn för fältspater med ganska ringa halt af baryt (t. ex. endast 3.50 %). På grund däraf att det i naturen existerar alla möjliga öfvergångar mellan $Ad^2$ $Cels^1$ och Ad, kan ju namnet hyalofan ej gärna förbehållas en fältspat af viss konstant sammansättning; men att med IGELSTRÖM låta detta namn omfatta alla led inom det nämnda intervallet, synes mig ej heller lämpligt. Bäst torde vara att låta begreppet hyalofan inom orthoklasserien Adular—Celsian få en omfattning motsvarande den, som tillkommer oligoklas inom den vanliga plagioklasserien. I sådant fall skulle som hyalofaner kunna räknas t. ex. alla baryt-kalifältspater, hvilka till sin sammansättning ligga mellan gränserna $Ad^6$ $Cels^1$ och $Ad^2$ $Cels^1$ med 7.5 och 16.4 % BaO respektive. De hithörande fältspater åter, som hålla mindre än 7.5 % BaO, kunna då helt enkelt betecknas såsom barythaltiga kalifältspater eller barythaltiga Adularer.

## 2. Barythaltiga kalifältspater.

Att hos kalifältspater ofta förekommer en mindre halt af baryt är sedan länge kändt. Uppmärksammadt redan af MITSCHERLICH och BREITHAUPT påpekas detta förhållande ytterligare af DIEULAFAIT och SANDBERGER,[2] i det att de bland andra bevis för lateralsekretionsteoriens allmängiltighet äfven anföra, hurusom den på vissa mineralgångar all-

---

[1] I fråga om dessa IGELSTRÖMS hyalofaner torde det vara tillräckligt att hänvisa till den sammanställning, som finnes i HINTZE's handbok, sid. 1427.

[2] BECK, Erzlagerstätten, sid. 435.

männa tungspaten med stor sannolikhet kunde antagas härstamma från den omgifvande fältspatförande bergarten. Vidare må nämnas, att WITTSTEIN[1] i kalifältspat från Bayern fann ända till 2.25 % BaO.

Att barytfältspat mycket oftare träffas i blandning med orthoklaser än med plagioklaser, har jag redan förut omnämnt.[2] Såsom belysande härför må följande från HINTZE's handbok sammanställda siffror tjäna. Bland 327 där upptagna analyser på kalifältspater ur de mest olika bergarter finnas 25 stycken med angifven barythalt, men bland 635 analyser på olika kalk-natronfältspater utvisar blott en enda en för öfrigt helt obetydlig barythalt.

Förutom de af IGELSTRÖM från Jakobsberg och Sjögrufvan beskrifna barythaltiga fältspaterna, af hvilka en del åtminstone säkert äro baryt-kalifältspater, känner man äfven från annan fyndort inom Sverige barythaltig kalifältspat. Enligt HÖGBOM[3] håller nämligen en kalifältspat ur nefelinsyeniten på Alnö 1.45 och en annan ur kalksten från samma ställe 1.52 % BaO.

Af hithörande fältspater från utländsk fyndort har jag redan förut omnämnt[4] en af de viktigaste, den s. k. *Cassiniten*, och kan här vidare anföra en barythaltig Adular från Binnenthal. För de i mer än ett hänseende intressanta resultaten af den undersökning, som jag haft tillfälle att själf göra på nämnda Adular, lämnas nedanstående redogörelse.

I en samling hyalofaner från Binnenthal fann jag, förutom en del mindre kristaller, äfven en synnerligen stor sådan, mätande 27 *mm* i längd. Liksom de andra kristallerna satt äfven denna anvuxen vid finkornig, hvit dolomit. Den utgjorde en kombination af T, P, x och M samt var utbildad som vanlig Adular. Ytorna voro ojämna, och kri-

[1] Enligt RAMMELSBERG, Mineralchemie.

[2] Denna tidskrift, **25**, 1903, sid. 291.

[3] Über das Nephelin-syenitgebiet auf der Insel Alnö. Denna tidskrift, **17**, 1895, sid. 137 och 219.

[4] Denna tidskrift, **25**, 1903, sid. 292.

stallen var till största delen något oklar, hvit till färgen. För kemisk analys utplockades ett tjugutal smärre, tämligen klara bitar. Specifika vikten, hvilken bestämdes enligt sväfmetoden, var för alla dessa bitar högre än 2.580 och lägre än 2.606. I en vätskeblandning af specifika vikten 2.593 sjönk ungefär halfva antalet, under det att den andra hälften steg upp mot ytan; följaktligen kan som medeltal för analysmaterialets specifika vikt antagas värdet 2.593. Vid analysen erhöllos följande resultat:

| | I. | II. | Medeltal. |
|---|---|---|---|
| $SiO^2$ . . . . . . . . . | 63.00 | — | 63.00 % |
| $Al^2O^3$ . . . . . . . . | 18.87 | 18.81 | 18.84 » |
| BaO . . . . . . . . . | 1.76 | 1.91 | 1.84 » |
| CaO . . . . . . . . . | 0.17 | 0.13 | 0.15 » |
| MgO . . . . . . . . . | — | 0.08 | 0.08 » |
| $K^2O$ . . . . . . . . . | — | 13.44 | 13.44 » |
| $Na^2O$. . . . . . . . . | — | 1.69 | 1.69 » |
| Glödgningsförlust . . | — | 0.47 | 0.47 » |
| | | Summa | 99.51 % |

Materialet torkades vid +110° C.

För analys I användes 0.3459 *g* substans, som dekomponerades med kolsyradt alkali. För analys II användes 0.3163 *g*, som dekomponerades med fluorvätesyra. Som synes, visade sig denna kristall endast vara en något barythaltig Adular; dess optiska egenskaper visade sig också mycket nära sammanfalla med Adularens. I en platta, skuren midtigenom kristallen ungefär parallellt med M, var utsläckningssnedheten i förhållande till tracen mot P ungefär 2° i trubbiga vinkeln $\beta$. Den var något större vid periferien och något mindre i centrum af kristallen. För mätning af ljusbrytningskoefficienterna och optiska axelvinkeln slipades en platta parallellt med hufvudsnittet $\mathfrak{b}$ $\mathfrak{c}$ (lutning mot M 89°32′ och mot P 92°4′). I denna platta erhöllos på totalreflektometern i natriumljus:

$$\left.\begin{array}{l}\alpha = 1.5201 \\ \beta = 1.5240 \\ \gamma = 1.5257\end{array}\right\} \gamma - \alpha = 0.0056.$$

För axelvinkeln i olja ($n_{Na} = 1.4688$) erhölls i natriumljus:

$$2\,H_a = 74°30'.$$

Ur värdena på $H_a$ och $\beta$ beräknas

$$2\,V_a = 71°22'.$$

Af undersökningarna på denna kristall framgår sålunda, dels att ej all orthoklas från dolomiten i Binnenthal är hyalofan, dels äfven att den i hyalofan från denna ort ingående kalifältspaten med all sannolikhet har Adularens normala optiska egenskaper.

### 3. Hyalofaner.

*Äldre undersökningar.*

De hyalofaner, Igelström beskrifvit, äro alla mycket ofullständigt undersökta. I allmänhet äro inga optiska bestämningar utförda, och i analyserna äro icke alkalierna och stundom ej heller magnesian särskildt bestämda. Visserligen har jag haft tillfälle att undersöka äfven hithörande material (tvenne af Igelström själf etiketterade stuffer), men då det visade sig vara af den art, att några tillförlitliga resultat därå säkerligen ej kunde erhållas, har jag ansett mig ej här böra taga närmare hänsyn till dessa hyalofaner.

Vida bättre känd och för undersökning lättare tillgänglig är då hyalofanen från Binnenthal. En utförlig historik öfver de olika undersökningarna af detta mineral finnes i Hintze's handbok. Jag behöfver därför rörande dessa undersökningar nu endast omnämna sådant, som för mitt ändamål är af vikt och intresse.

Användbara *analyser* hafva lämnats af Uhrlaub, Stockar-Escher och Petersen. De erhållna resultaten stämma mycket

väl öfverens sinsemellan och äfven något sånär med de procenttal, som beräknas ur formeln $Ad^2Cels^1$. UHRLAUBS analysmaterial var visserligen något förorenadt af tungspat, men sedan denna fråndragits blir resultatet, såsom RAMMELSBERG visat, detsamma som af de andra analyserna. Den enda variation, som af ofvannämnda analyser, sinsemellan jämförda, antydes, rör förhållandet mellan kalifältspaten och den i betydligt mindre mängd ingående natronfältspaten. UHRLAUB angifver 9.25 % $K^2O$ och 0.55 % $Na^2O$, STOCKAR-ESCHER åter 7.82 % $K^2O$ och 2.14 % $Na^2O$. PETERSEN har ej bestämt alkalierna. STOCKAR-ESCHER ensam angifver därjämte specifika vikten (2.801) för sitt analysmaterial, men för öfrigt synas de analyserade hyalofanerna ej hafva varit närmare undersökta.

Den goda öfverensstämmelsen mellan de olika analyserna står i ganska skarp motsats till det förhållandet, att andra forskare, som undersökt mineralets kristallografiska och fysikaliska egenskaper, därvid kommit till olika och delvis hvarandra motsägande resultat. För ett — relativt taget — så väl utbildadt mineral som hyalofanen från Binnenthal synas ifrågavarande afvikelser mycket egendomliga, om detta, i enlighet med hvad analyserna tyckas gifva vid handen, verkligen ägde en konstant sammansättning och sålunda äfven därmed förenade bestämda kristallografiska och optiska egenskaper.

Hyalofanens *kristallografiska egenskaper* hafva först undersökts af SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN. Enligt hans mätningar skulle axelförhållandet vara

$$a : b : c = 0.6577 : 1 : 0.5412, \ \beta = 115°44'.$$

Senare har OBERMAYER utfört mätningar å en enda väl utbildad kristall och uppställt axelförhållandet

$$a : b : c = 0.6584 : 1 : 0.5512, \ \beta = 115°35'.$$

RINNE, hvilken lämnat en utförlig framställning af alla hos hyalofanen iakttagna former, fann vid sina mätningar vinklar, som mycket nära öfverensstämde med OBERMAYERS.

De af sistnämnde författare angifna konstanterna hafva därefter upptagits i handböckerna.

De *optiska egenskaperna* hafva först undersökts af DES CLOIZEAUX. Enligt honom är axelplanet vinkelrätt mot M. Spetsiga bisektrisen $\alpha$ skulle bilda 5° à 6° med klinodiagonalen i trubbiga vinkeln $\beta$. Utsläckningen på M skulle sålunda efter det allmänt antagna beteckningssättet vara +5° à +6°. Axelvinkeln skulle variera i olika plattor; som minimum angifves 2E = 60° för rödt ljus. Axelvinkeln skulle vidare vara föränderlig med temperaturen. Enligt DES CLOIZEAUX förhåller sig alltså hyalofanen i optiskt hänseende alldeles som sanidinen.

RINNE fann emellertid, att optiska elasticitetsaxeln $\alpha$ låg i spetsiga vinkeln $\beta$. Utsläckningen på M skulle i vissa snitt ej vara enhetlig och då kunna stiga ända till —15°; eljest skulle den i allmänhet vara — 5°. För optiska axelvinkeln fann RINNE $2V_a$ = 79°3′ samt för ljusbrytningen $\beta$ = 1.5392, hvilka värden gälla för natriumljus. Vidare fann han, att denna axelvinkel ej ens vid glödgning märkbart förändrades. I ett senare meddelande omnämner han, hurusom utsläckningen på M i en kristall med zonar struktur varierade från —7° till —24° samt till och med i en smal zon var +5°.

För *specifika vikten* angifver SARTORIUS VON WALTERSHAUSEN värdena 2.771—2.832, DES CLOIZEAUX 2.77—2.80 samt STOCKAR-ESCHER, som nämndt, 2.801.

För att närmare kunna utreda hyalofanens ställning i förhållande till Adular och Celsian blef det för mig uppenbarligen nödvändigt att utföra en noggrannare undersökning af hyalofanen. Sedan denna i det allra närmaste var afslutad och dess resultat skriftligt sammanställda, erhöll jag kännedom om en uppsats af BAUMHAUER,[1] i hvilken denne redogör för några undersökningar öfver hyalofan från Binnenthal. På grund af mätningar, som utförts på 5 helt små

---

[1] Zeitschrift für Krystallographie etc. 1903, **38**, sid. 603.

(1—2 *mm* stora) och synnerligen väl utbildade kristaller, uppställer Baumhauer följande konstanter:

$$a : b : c = 0.6584 : 1 : 0.5523, \beta = 115°44'.$$

Dessa afvika, som man finner, delvis något från de af Obermayer angifna. Vid undersökning af andra, något större och sämre utbildade kristaller, fann Baumhauer vinklar, som lågo emellan dem, som erhållits på de förutnämnda kristallerna, och dem, som gälla för Adularen. På grund häraf framställer han den förmodan, att trots de sinsemellan väl öfverensstämmande resultat, som dittills gjorda analyser gifvit, hylofanen från Binnenthal dock torde kunna variera i sin sammansättning. Ytterligare bevis härför lämna honom undersökningarna öfver ljusbrytningsförmågan. Användande det naturliga prismat (110) : ($\bar{1}$10) fann han för $\gamma$ ett lägre värde, 1.541, hos de större kristallerna, som till sina vinkeldimensioner mera närmade sig Adularen, samt ett högre, 1.546,[1] hos de mindre, hvilkas vinkelvärden lågo till grund för det uppställda axelförhållandet.

Vidare omnämnas andra kristaller, ända till 3 *cm* långa, hvilka voro hvitaktiga och ej fullt genomskinliga. Dessa voro, såsom framgick af undersökningarna öfver deras specifika vikt, ljusbrytningsförmåga och vinklar, mera Adularer än hyalofaner. De tyckas alltså nära öfverensstämma med den af mig analyserade barythaltiga Adularen från Binnenthal.

Med stöd af dessa experimentella resultat drager Baumhauer den, äfven efter hvad mina undersökningar gifvit vid handen, berättigade slutsatsen, att de olika förekomsterna af hyalofan och hyalofanliknande Adular från dolomiten i Binnenthal bilda en sammanhängande serie af mer eller mindre bariumrika isomorfa blandningar af kalifältspat och barytfältspat.

[1] Talen något afkortade.

*Egna undersökningar.*

Det material, hvilket jag användt, bestod af ett dussin större och mindre kristaller, erhållna genom firman KRANTZ i Bonn. Bland dessa befann sig också den stora, förut beskrifna barythaltiga Adularen. Liksom denna sutto hyalofankristallerna anvuxna vid dolomit, stundom tillsammans med pyrit och realgar. I allmänhet voro kristallerna klara, färglösa och utbildade efter den romboederliknande Adulartypen med T och x såsom förhärskande och P såsom underordnad form. Storleken varierade från 1 till 10 *mm*.

Enär BAUMHAUER för sina vinkelmätningar haft tillgång till vida bättre material än jag, torde en detaljerad redogörelse för mina *kristallografiska undersökningar* vara öfverflödig. Resultaten förtjäna dock anföras, emedan de, fastän något osäkrare, dock mycket väl öfverensstämma med BAUMHAUERS och sålunda utgöra en god bekräftelse på dessa senare. Medeltalen af de värden, jag erhöll vid mätningar å fyra helt små och jämförelsevis väl utbildade kristaller, anföras i nedanstående tabell. För de tre första vinklarna erhöllos relativt goda och öfverensstämmande värden, för den fjärde vinkeln däremot endast de båda värdena P : x = 49°36′ och 49°57′. Differensen är för stor här för att medeltalet 49°47′ skall kunna anses tillförlitligt.

| | STRANDMARK. | BAUMHAUER. |
|---|---|---|
| T : T = (110) : ($1\bar{1}0$) . . . . . | = 61°23′ | 61°21′ |
| P : T = (001) : (110) . . . . . | = 68°4′ | 68°4′ |
| x : T = ($\bar{1}01$) : ($\bar{1}10$) . . . . . | = 69°24′ | 69°22′ |
| P : x = (001) : ($\bar{1}01$) . . . . . | = (49°47′) | 49°56′ |

Som synes är öfverensstämmelsen mellan BAUMHAUERS och mina medelvärden mycket god sånär som för det sista, vinkeln P : x. Ett af de värden, jag erhållit för densamma, nämligen 49°57′, är uppenbarligen det rätta, under det att det andra, 49°36′, är felaktigt. De af BAUMHAUER angifna konstanterna kunna efter den bekräftelse, de genom mina mät-

ningar erhållit, anses såsom ganska tillförlitliga. Jag vill tillägga, att de kunna anses gälla för en hyalofan af sammansättningen $Ad^2Cels^1$. Märkvärdigt nog har BAUMHAUER ej genom någon bestämning af specifika vikten sökt få en hållpunkt för bedömandet af de ifrågavarande kristallernas ungefärliga sammansättning. Men af den utaf honom angifna ljusbrytningskoefficienten $\gamma = 1.546$ framgår, såsom jag sedermera skall visa, att kristallerna haft ungefär nämnda sammansättning. Specifika vikten för de af mig undersökta kristallerna var omkring 2.75 och hänvisar på en hyalofan, som i afseende på barythalten åtminstone närmar sig till dem, som legat till grund för BAUMHAUERS ofvan anförda vinkelmätningar.

Vid de mätningar, jag företagit å de större (och sämre utbildade) kristallerna, erhöllos naturligtvis ganska varierande värden. På grund däraf att x nästan alltid är bruten eller böjd parallellt med ortho-axeln och T å de större kristallerna alltid är starkt räfflad parallellt med vertikalaxeln, är det klart, att dessa variationer särskildt skola göra sig märkbara för vinklarna P : x och T : T. Men anmärkningsvärdt är, att de afvikelser från ofvan anförda normala värden, som i fråga om dessa vinklar, särskildt den senare, nästan alltid konstaterades, ständigt voro ensidiga eller med andra ord ej lågo symmetriskt kring de normala. Så erhöllos för vinkeln P : x värdena 49°18′ och 49°23′, hvilka båda afvika åt samma håll som det förutnämnda hos en af de bättre kristallerna funna, men uppenbarligen felaktiga värdet 49°36′. Vidare erhöllos för vinkeln T : T följande värden, som alla äro mindre än det normala:

$$
\begin{aligned}
T : T &= 60°0' \\
&= 60°10' \\
&= 60°40' \\
&= 59°50'.
\end{aligned}
$$

Det syntes mig därför ligga nära till hands att antaga orsaken till afvikelserna vara den, att en större mängd af

kalifältspaten ersattes af natronfältspat. De vinkelförändringar, som därigenom skulle uppkomma, kunde naturligtvis väntas vara desamma, som när natronfältspat i större mängd ingår i kalifältspat. I det senare fallet sjunker regelbundet såväl axelförhållandet a : b som c : b, och just en sådan förändring skulle förorsakas hos hyalofanens axelförhållande, om dess vinklar förändrades i den ofvan nämnda riktningen. Dock måste anmärkas, att, ifall orsaken till ifrågavarande afvikelser vore den ofvan antydda, dessa afvikelser regelbundet borde följas åt, så att, om en af vinklarna P : x och T : T visade ett anomalt värde, detta äfven alltid vore fallet med den andra. Ett sådant samband kunde jag emellertid ingalunda konstatera. I afsikt att utröna, huru nu härmed i själfva verket förhöll sig, analyserade jag en större kristall, som hade prismavinkeln T : T = 60°0′. Resultatet blef (se sid. 112), att natronhalten här ej var särskildt stor. Följaktligen måste de omtalade ensidiga afvikelserna bero på andra omständigheter, t. ex. uppträdandet af vicinala ytor, som ej ligga symmetriskt kring de normala.

Vid undersökning af *specifika vikten* visade det sig, att denna var ganska olika hos olika kristaller, samt vidare att den äfven inom hvarje särskild kristall ingalunda var konstant utan varierade på sådant sätt, att den regelbundet var störst i centrum och minst ute vid periferien. Hos tre olika kristaller erhöllos t. ex. följande värden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nr 1. | Spaltplatta efter basis genom kristallens midt . . . . . . . . . . . . . . | sp v. | = 2.742 |
| | Själfva öfre toppen . . . . . . . . . | » | = 2.687 |
| Nr 2. | Splittra ur centrum . . . . . . . . . | » | = 2.818 |
| | » » » . . . . . . . . . | » | = 2.801 |
| | » från ena T-ytan . . . . . . . | » | = 2.740 |
| | » » kanten (110) : (̄110) . . . | » | = 2.682 |
| Nr 3. | Splittra ur centrum . . . . . . . . . | » | = 2.775 |
| | » från periferien . . . . . . . | » | = 2.660 |

Det högsta af de erhållna värdena, 2.818, antyder en hyalofan $Ad^2Cels^1$. Hos ett 30-tal andra splittror, af hvilka de flesta voro helt små och följaktligen äfven ganska enhetliga, observerades vidare nästan alla möjliga öfvergångar ända ned till 2.580, hvilket värde erhölls för en splittra af den stora barythaltiga Adularkristallen.

Af de *optiska egenskaperna* undersöktes i första hand utsläckningsriktningens läge i symmetriplanet. Det visade sig därvid, att elasticitetsaxeln $\mathfrak{a}$ alltid låg i närheten af kristallografiska a-axeln; men på grund af zonar byggnad hos kristallerna var utsläckningsvinkeln på olika ställen ganska olika. I allmänhet var den negativ, mera sällan positiv. För de gränser, mellan hvilka den varierade hos 6 olika plattor, erhöllos följande värden:

Vinkeln a $\mathfrak{a}$ = — 5° till — 1°
— 14° » + 4°
— 16° » — 5°
— 19° » + 2°
— 17° » ± 0°

De största negativa värdena erhöllos regelbundet i kristallernas centrum. Därifrån aftaga de i allmänhet i de omgifvande zonerna, så att utsläckningsvinkeln mot periferien till och med stundom blir positiv och då närmar sig det värde, som den har hos ren kalifältspat. Gränsen mellan de olika zonerna är stundom ganska skarp. Det är emellertid ej alltid zonerna ligga så regelbundet ordnade, att en yttre ständigt har mindre negativ utsläckningsvinkel än en inre. Stundom kan nämligen en enstaka zon omgifvas af tvenne andra, hos hvilka utsläckningsvinkeln afviker i en och samma riktning.

Kombineras nu dessa iakttagelser med dem, som gjorts i fråga om specifika vikten, framgår följande: Hyalofanerna från Binnenthal äro uppbyggda på sådant sätt, att kring en mera Celsianhaltig basisk kärna ligga mera Adularhaltiga surare zoner så ordnade, att surhetsgraden i allmänhet till-

tager inifrån och utåt. Denna anordning är sålunda fullkomligt analog med den, som så ofta anträffas hos kalknatronfältspaterna.

Mellan korsade nikoler iakttages, hurusom interferensfärgerna i randzonerna äro högre än i centrum, där ju Celsianhalten är störst. Detta förhållande, som till en början kunde förefalla något märkvärdigt, enär dubbelbrytningen hos Celsianen är betydligt starkare än hos Adular, har emellertid sin orsak däri, att, såsom senare närmare skall visas, den optiska orienteringen hos dessa båda mineral är så motsatt, att i blandkristallerna dubbelbrytningen hos det ena af de ingående ändleden kommer att motverka och således delvis upphäfva det andras.

Zonarstrukturen frånsedd, visade sig hyalofankristallerna fullständigt homogena; intet spår af tvillingbildning eller mikroklinstruktur kunde upptäckas.

Bestämningen af ljusbrytningskoefficienterna försvårades naturligtvis i hög grad af zonarstrukturen. Till följd af densamma blef det nödvändigt att använda helt små stycken, hvilka vid en föregående optisk pröfning visat sig vara något sånär enhetliga. Då jag vidare önskade att i ett och samma preparat kunna bestämma icke blott ljusbrytningskoefficienterna och den optiska axelvinkeln utan äfven utsläckningsriktningen på M, ansåg jag mig vid undersökningen fördelaktigast kunna gå till väga på följande sätt: Å lämpliga efter M afspaltade plattor polerades först ena M-ytan, hvarefter utsläckningsvinkeln mättes och ett par mot hvarandra och mot M vinkelräta kanter anslipades parallella med utsläckningsriktningarna. För de sålunda förfärdigade plattorna bestämdes ljusbrytningskoefficienterna med tillhjälp af Abbe's totalreflektometer. Den optiska axelvinkeln mättes därefter i Schneider'ska apparaten, och till sist bestämdes den använda plattans specifika vikt.

Angående dessa mätningar är vidare följande att märka. Trots plattornas ringa storlek (några få *kv.-mm.*) voro de

dock ingalunda fullt enhetliga. Utsläckningen varierade något. För en och samma ljusbrytningskoefficient kunde, allteftersom ljuset inföll genom ena eller andra sidan af plattan, något olika värden erhållas. Gränserna i afläsningstuben blefvo ofta ej fullt skarpa. Variationerna voro dock i det hela ganska obetydliga. Där något olika värden erhöllos, togs medeltalet; för utsläckningsvinkeln användes det värde, som den visade midt i plattan. Vid axelvinkelmätningarna erhölls i de efter M slipade plattorna trubbiga axelvinkeln i glas, hvilken här betecknas med $2\,G_o$. För att ur denna kunna beräkna sanna axelvinkeln måste jag förutom $\beta$ äfven känna ljusbrytningskoefficienten n för glashalfsfärerna i SCHNEIDER'SKA apparaten. Denna bestämdes med användandet af en förut förfärdigad, vinkelrätt mot spetsiga bisektrisen slipad Celsianplatta. För denna erhölls $2G_a = 91°5'$. Hos Celsianen är $2V_a = 86°22'$ samt $\beta = 1.5886$; härur beräknas den sökta storheten $n = 1.523$.

Vid undersökning af hyalofanpreparaten erhöllos följande resultat:

Platta I.

Specifika vikten = 2.818.

$\mathfrak{a}\,\alpha = -18°$

$$\left.\begin{array}{l}\alpha = 1.5419\\ \beta = 1.5451\\ \gamma = 1.5469\end{array}\right\}\gamma - \alpha = 0.0050.$$

$2G_o = 103°30'$, $2V_a = 78°,5$.

Platta II.

Specifika vikten = 2.756.

Plattan var alltför liten för att de orienterade kanterna skulle kunna anslipas; följaktligen bestämdes af ljusbrytningskoefficienterna endast $\gamma$.

$\mathfrak{a}\,\alpha = -11°$

$\gamma = 1,5426$

$2\,G_o = 104°20'$, $2\,V_a = 77°,5$.

För beräkning af $2\,V_a$ användes det tillnärmelsevis riktiga värdet $\beta = 1.540$.

Platta III.

Specifika vikten = 2.733.

$a\,\mathfrak{a} = -6°$.

$$\left.\begin{array}{l}\alpha = 1.5373\\ \beta = 1.5395\\ \gamma = 1.5416\end{array}\right\}\ \gamma - \alpha = 0.0043.$$

$2\,G_o = 107°30'$, $2V_a = 74°$.

Platta IV.

Specifika vikten = 2.725.

På grund af den ringa storleken kunde ej ljusbrytningskoefficienterna bestämmas.

$a\,\mathfrak{a} = -2°$.

$2\,G_o = 106°0'$, $2\,V_a = 75°,5$.

För $\beta$ kan användas värdet $\beta = 1{,}538$; ett eventuelt mindre fel härutinnan spelar ej någon roll i fråga om det beräknade värdet för sanna axelvinkeln.

---

Som synes af dessa värden jämförda med dem, som erhållits vid undersökningen af den förut omtalade barythaltiga Adularen, växer med tilltagande specifik vikt (d. v. s. med den i blandkristallerna ingående Celsianmängden) såväl ljusbrytningsförmågan som axelvinkeln. Samtidigt ökas utsläckningsvinkeln åt det negativa hållet. Dubbelbrytningen är däremot något mindre hos hyalofanerna än hos Adularen. Tydligare observerades, som förut omtalats, detta sistnämnda förhållande i slipprof mellan korsade nikoler.

Till sist må anföras resultatet af en *kemisk analys*, som utfördes på en större hyalofankristall. För analysen utvaldes ett par fullt klara stycken. Specifika vikten för dessa bestämdes och lämnade som medelvärde 2.756. Då ej mer än 0.1719 *g*. funnos att använda för analysen och det, efter hvad förut å sid. 107 nämndes, låg särskild vikt på, att för-

hållandet mellan alkalierna blef bestämdt, dekomponerades substansen efter torkning vid + 110° C. med fluorvätesyra, hvarefter analysen gaf:

| | | Mol. förh. | Adular | Albit | Celsian | Anorthit |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $SiO^2$ . . . . | (57.0) % | 0.944 | 0.630(6) | 0.144(6) | 0.162(2) | 0.008(2) |
| $Al^2O^3$ . . . . | 20.9 » | 0.205 | 0.100(1) | 0.023(1) | 0.078(1) | 0.004(1) |
| BaO. . . . . | 12.4 » | 0.081 | — | — | 0.081(1) | — |
| CaO . . . . | 0.2 » | 0.004 | — | — | — | 0.004(1) |
| MgO . . . . | Spår | — | — | — | — | — |
| $K^2O$. . . . . | 9.9 » | 0.105 | 0.105(1) | — | — | — |
| $Na^2O$ . . . . | 1.5 » | 0.024 | — | 0.024(1) | — | — |
| Glödgn.-förlust | 0.5 » | — | — | — | — | — |
| | 102.4 %. | | | | | |

Kiselsyremängden är beräknad så, att den precis motsvarar de basiska oxiderna BaO, CaO, $K^2O$ och $Na^2O$. Summan af dessa har dock utfallit något för stor. Den analyserade hyalofanen, tänkt såsom fullt enhetlig, skulle hafva sammansättningen $Ad^{61}Ab^{14}Cels^{24}An^{1}$.

---

## 4. Isomorfi-förhållandena hos kalk-natronfältspaterna.

Efter föregående redogörelse för de vid undersökningarna öfver baryt-kalifältspaterna erhållna experimentella resultaten återstår nu att mera i detalj utreda dessa fältspaters relationer till den rena barytfältspaten och den rena kalifältspaten. Den fråga, som det då i sista hand gäller att besvara, blir naturligtvis, huruvida eller kanske snarare i hvad mån de intermediära leden i serien kunna betraktas såsom isomorfa blandningar af de båda ändleden. Samma fråga har, som bekant, för kalk-natronfältspaternas vidkommande både länge och ifrigt diskuterats utan att dock ännu hafva fått en fullt tillfredsställande lösning. Af de många intressanta och på mer än ett område fruktbärande undersökningarna öfver dessa fältspater måste jag här för den följande framställningens skull i största korthet omnämna några, hvilka — enligt min uppfattning — bäst och klarast belysa isomorfi-förhållandena, och till hvilka mina egna under-

sökningar öfver baryt-kalifältspaterna därför på det närmaste ansluta sig.

Enligt den bekanta, efter Tschermak uppkallade teorien skulle ju samtliga kalk-natronfältspater bilda en fullständig serie isomorfa blandningar af de båda, visserligen från kristallografisk synpunkt hvarandra mycket närstående, men i afseende på den kemiska sammansättningen helt olika fältspaterna albit och anorthit.

Det, som bäst karakteriserar strängt isomorfa föreningar och skiljer de s. k. isomorfa blandningarna från kemiska föreningar och dubbelsalter, är ju, dels att den existerande delen af blandningsserien är fullt kontinuerlig, dels att de båda med hvarandra isomorfa föreningarna i blandkristallerna bibehålla sina särskilda fysikaliska egenskaper; de isomorfa blandkristallernas egenskaper äro med andra ord af additiv natur och kunna alltså på teoretisk väg mer eller mindre lätt deduceras fram.

På samma gång Tschermak med utgångspunkt från kalknatronfältspaternas kemiska sammansättning utarbetade sin teori, behandlade han äfven dessa fältspaters kristallografiska egenskaper, därvid visande, hurusom i morfologiskt hänseende god öfverensstämmelse dem emellan vid lämplig uppställning lätt kunde erhållas. Den gradvisa förändringen af specifika vikten $\sigma$ skulle enligt Tschermak kunna uttryckas genom formeln

$$\sigma = \frac{k\ Ab + l\ An}{k\ V + l\ V'},$$

där Ab och An angifva molekularvikterna, V och V' molekularvolymerna samt k och l molekularprocenten för albit och anorthit respektive.

Den kontinuerliga förändringen af plagioklasernas optiska egenskaper studerades närmare af Schuster, som på rent empirisk väg fastställde, huru läget af utsläckningsriktningarna på P och M varierade genom hela serien. Mallard tillkommer förtjänsten att först hafva teoretiskt behandlat det

ifrågavarande problemet. Enligt honom[1] erhålles för en viss plagioklas $Ab^kAn^l$ den vinkel $\mu$, som utsläckningsriktningen på en viss yta bildar med motsvarande riktning hos albiten, ur formeln

$$\cot 2\mu = \frac{k}{l}\frac{\delta_1}{\delta_2}\frac{1}{\sin 2\mu_2} + \cot 2\mu_2,$$

där $\mu_2$ är den på samma sätt definierade utsläckningsvinkeln för anorthit samt $\delta_1$ och $\delta_2$ dubbelbrytningens storlek $(\gamma' - \alpha')$ i det ifrågavarande planet för albit och anorthit respektive. Formeln kan alltså skrifvas

$$\cot 2\mu = \frac{k}{l} A + B.$$

De här förekommande konstanterna A och B beräknade Mallard ur tvenne gifna vinklar $\mu$, nämligen för $Ab^1An^1$ samt An. Den under antagande af fullständig isomorfi mellan albiten och anorthiten teoretiskt härledda formeln användes sålunda af Mallard endast såsom praktisk interpolationsformel; på detta sätt använd gaf den emellertid ett synnerligen troget uttryck för verkliga förhållandet, sådant detta framgått af Schusters undersökningar. Denne sistnämnde utförde[2] sedan med ledning af nämnda formel en ny beräkning af konstanterna A och B, men försökte lika litet som Mallard att beräkna dessa direkt ur albitens och anorthitens optiska konstanter, hvilka ju på den tiden voro högst ofullständigt kända. Ett sådant försök utfördes först senare af Pockels,[3] som fann, att de därvid härledda konstanterna A och B ej öfverensstämde med de af Mallard och Schuster beräknade, men ej ansåg sig kunna afgöra, om afvikelserna berodde på, att den rent teoretiska formeln ej kunde tillämpas på plagioklaserna, eller om de möjligen förorsakades af felaktiga fundamentalvärden.

---

[1] Bulletin de la soc. min. de France 1881, **4**, sid. 96.
[2] Tschermaks Min. und petr. Mittheil. 1882, **5**, sid. 189.
[3] Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1893, 8, Beil.-Band, sid. 117.

Nyligen har WULFF[1] påbörjat en serie undersökningar öfver de optiska egenskaperna hos isomorfa blandkristaller. WULFF utgår från MALLARDS formler, i hvilka han dock i stället för molekularprocent inför det nu för tiden mera använda begreppet volymprocent såsom uttryck för blandkristallernas sammansättning. Formeln för utsläckningsvinkeln på en viss yta hos en blandkristall blir följaktligen

$$\cot 2\mu = \frac{v_1}{v_2}\frac{\delta_1}{\delta_2}\frac{1}{\sin 2\mu_2} + \cot 2\mu_2.$$

För de båda monoklina, strängt isomorfa dubbelsulfaten $(NH^4)^2O . MgO . 2SO^3 . 6H^2O$ och $Cs^2O . Mg O . 2 SO^3 . 6H^2O$ bestämdes förhållandet $\frac{\delta_1}{\delta_2}$ för prismaytan (110) med tillhjälp af BABINETS kompensator. De med användandet af det erhållna värdet för $\frac{\delta_1}{\delta_2}$ beräknade utsläckningsvinklarna befunnos stå i ganska god öfverensstämmelse med de direkt observerade. Då denna undersökning för första gång ådagalagt, att den rent teoretiska formeln verkligen kan användas för och mycket noga uttrycker det optiska förhållandet hos strängt isomorfa blandningsserier, är den med rätta förtjänt af stort allmänt intresse.

WULFF undersöker äfven isormorfi-förhållandena hos plagioklaserna men använder därvid andra metoder, för hvilka här må något redogöras.

Enligt MICHEL LÉVY[2] genererar en radiusvektor, som rör sig i de riktningar, för hvilka polarisationsplanen sammanfalla för tvenne isomorfa och lika orienterade kristaller, två koniska ytor, af hvilka vissa delar utgöra de geometriska orterna för blandkristallernas optiska axlar. WULFF kallar dessa ytor isopolarisationsytor och de kurvor, i hvilka de skära den stereografiska sfären, isopolarisationskurvor. Han angifver vidare en enkel grafisk metod att såväl konstruera dessa kurvor som ock bestämma, i hvilken punkt af dem bilden af

[1] Zeitschrift für Krystallogr. und Min. 1902, **36**, sid. 1.
[2] Bulletin de la soc. min. de France 1895, **18**, sid 79.

en optisk axel för en blandkristall af viss gifven sammansättning kommer att ligga.

I riktning af en optisk axel hos ett af ändleden i den isomorfa serien iakttager man naturligtvis hos en blandkristall endast den dubbelbrytning, som förorsakas af det andra ändledet. Denna dubbelbrytning måste, ifall isomorfien är fullständig, vara proportionell mot volymmängden af detta senare ändled. Vid undersökningen öfver de ofvan nämnda dubbelsulfaterna konstaterades också en fullständig proportionalitet.

Vid den pröfning af isormorfi-förhållandena hos plagioklaserna, hvilken WULFF utfört efter dessa båda metoder, använde han som experimentellt underlag de af MICHEL LÉVY[1] för dessa fältspater lämnade optiska konstanterna. Resultatet blef, »dass die Plagioklase keine isomorphe Reihe bilden, weil sie den Gesetzen, welche für solche teoretisch begründet und experimentell geprüft worden sind, nicht folgen, obwohl sie ihnen qualitativ sehr nahe kommen». Att afvikelserna dock ej gärna kunna bero på observations- eller konstruktionsfel, framgår af följande åskådliga tabell öfver den af MICHEL LÉVY för sju olika plagioklaser angifna axelvinkeln jämförd med den vid konstruktionen funna:

| | I (albit) | II | III | IV | V | VI | VII (anorthit) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mätning ...... | 77°(103°) | 91° | 83° | 90° | 106° | 106° | 82° |
| Konstruktion .... | 77°(103°) | 97° | 100° | 104° | 106° | 101° | 82° |

För albiten I anger WULFF axelvinkeln 77°; som denna ju är axelvinkeln kring bisektrisen *a* och alla de andra värdena representera axelvinkeln kring *c*, har jag här för albiten äfven uppfört supplementet 103°, som ju är direkt jämförligt med de andra värdena. Af den öfre raden synes, att axelvinkeln för tre olika plagioklaser måste antaga värdet 90°; enligt konstruktionen skulle det endast finnas en plagioklas med denna axelvinkel. När WULFF anger, att enligt konstruktionen två plagioklaser skulle erhålla axelvinkeln 90°,

[1] Études sur la détermination des feldspaths 1894 och 1896.

beror detta uppenbarligen på ett skriffel; ett udda antal måste det ju i hvarje fall vara.

De slutsatser angående den optiska isomorfien inom plagioklasserien, till hvilka de ofvannämnda undersökningarna fört, äro dock ej nya. MICHEL LÉVY,[1] WALLERANT[2] och FEDOROW[3] hafva förut kommit till alldeles samma eller liknande resultat. Sistnämnde forskare jämte flere andra, såsom särskildt FOUQUÉ[4], hafva äfven mer eller mindre tydligt uttalat sig för existensen af vissa antingen enahärskande eller åtminstone mera konstanta plagioklastyper.

Att plagioklaserna således i det stora hela följa de ofvannämnda »isomorfilagarna» är alltså till fullo ådagalagdt; men lika visst är äfven, att smärre afvikelser från desamma med säkerhet kunnat konstateras. Hvad åter frågan om blandningsseriens fullständiga kontinuitet vidkommer, så kan densamma ännu ej sägas vara till fullo löst.

## 5. Undersökning af isomorfi-förhållandena inom baryt-kalifältspatserien.

I den monoklina baryt-kalifältspatserien kunna vi med all sannolikhet vänta att påträffa förhållanden, fullständigt analoga med dem, som finnas hos kalk-natronfältspaterna. För ett lyckligt studium af isomorfifrågan erbjuda dock dessa båda serier något olika förutsättningar. Kalk-natronfältspaterna, som förekomma ytterst allmänt i naturen, representera snart sagdt alla möjliga led i en sammanhängande serie; men å andra sidan stå de båda ändleden, albit och anorthit, särskildt i fråga om specifik vikt och ljusbrytningsförmåga hvarandra mycket nära. Hos baryt-kalifältspaterna äro däremot differenserna i sistnämnda hänseenden mera betydande,

[1] Compt. rend. 1895, **121**, sid. 74.
Bulletin de la soc. min. de France 1895, **18**, sid. 79.

[2] Compt. rend. 1895, **121**, sid 740.
Bulletin de la soc. min. de France 1896, **19**, sid. 169.

[3] Zeitschrift für Krystallogr. und Mineralogie **29**, sid. 638.

[4] Bull. de la soc. min. de France 1894, **17**, sid. 283. — Ref. i Zeitschrift für Krystallographie und Mineralogie, **26**, sid. 300.

hvadan eventuella afvikelser från isomorfilagarna hos dem böra vara mera i ögonen fallande. I annat afseende ställer sig däremot förhållandet inom den sistnämnda serien vida sämre, i det att de hithörande fältspaterna dels äro mycket sällsynta och dels, efter hvad vi för närvarande känna, endast utfylla en del af hela serien.

*Kristallografiska förhållanden.*

De kristallografiska relationerna mellan Adular, hyalofan och Celsian äro framställda på tabellen sid. 119. För Adularen ha upptagits de af KOKSCHAROW[1] lämnade konstanterna och vinklarna, för hyalofanen åter de af BAUMHAUER angifna. Såsom däraf synes, är den kristallografiska öfverensstämmelsen mellan alla de olika leden synnerligen stor. Under det att hos plagioklaserna de största vinkeldifferenserna mellan ändleden i serien belöpa sig till ungefär 3°, uppgå de här endast till 1°. Angående hyalofanens vinkeldimensioner, som i allmänhet ligga emellan Adularens och Celsianens, märkes särskildt, att de för vinklarna T : T och P : T ligga närmare Adularens, såsom man ju också kunnat vänta, på grund af att hyalofanen till sin kemiska sammansättning mest närmar sig detta ändled. Däremot är värdet för vinkeln P : x nästan detsamma hos Celsian och hyalofan, och i följd häraf blir axelförhållandet c : b mindre för hyalofanen än för de båda ändleden. Sådana anomala förhållanden påträffas emellertid äfven hos serier, som äro obestridt isomorfa. Särskildt bekant är ju förhållandet hos den af GROTH undersökta isomorfa blandningsserien mellan öfverklorsyradt och öfvermangansyradt kali, där vissa vinklar hos blandkristallerna antaga värden, som ligga helt utanför dem, som tillkomma de båda rena föreningarna. Och ej heller inom plagioklasserien, hos hvilken vi väl närmast böra söka jämförelse, finnes öfverallt fullgod proportionalitet mellan vinklar och kemisk sammansättning, åtminstone ej efter de mätningar, man för närvarande känner. Om man

[1] HINTZES handbok, sid. 1336.

*Jämförande öfversiktstabell.*

| | Adular (Ad.). | Hyalofan ($Ad^2Cels^1$). | Celsian (Cels.). |
|---|---|---|---|
| Axelförhållande . . . | 0.6585 : 1 : 0.5554 | 0.6584 : 1 : 0.5523 | 0.657 : 1 : 0.554 |
| Vinkel $\beta$ . . . . . . | 116°3′ | 115°44′ | 115°2′ |
| T : T = $(110) : (1\bar{1}0)$ . | 61°13′ | 61°21′ | 61°32′ |
| P : T = $(001) : (110)$ . | 67°47′ | 68°4′ | 68°41′ |
| P : x = $(001) : (\bar{1}01)$ . | 50°17′ | 49°56′ | 49°55′ |
| x : T = $(\bar{1}01) : (\bar{1}10)$ . | 69°19′ | 69°22′ | 68°48′ |
| P : y = $(001) : (\bar{2}01)$ . | 80°18′ | 79°49′ | 79°23′ |
| y : T = $(\bar{2}01) : (\bar{1}10)$ . | 45°42′ | 45°51′ | 45°43′ |
| P : o = $(001) : (\bar{1}10)$ . | 55°15′ | 54°54′ | 54°53′ |
| x : o = $(\bar{1}01) : (\bar{1}11)$ . | 26°52′ | 26°44′ | 26°41′ |

sålunda äfven inom serien Adular-Celsian påträffar sådana anomaliteter, så ligger ju däruti intet förvånansvärdt. Dock torde å andra sidan ej heller den möjligheten, att någon felaktighet ännu behäftar de anförda vinkelvärdena, kunna sägas vara helt och hållet utesluten. Särskildt förtjänar anmärkas, att just värdet på hyalofanens axelförhållande c : b, hvilket förefaller att vara väl lågt, ständigt har blifvit höjdt af hvarje följande forskare. SARTORIUS angifver värdet 0.5412, OBERMAYER 0.5512, BAUMHAUER 0.5523. Det skulle endast erfordras en helt obetydlig ytterligare höjning för att ifrågavarande axelförhållande skulle få ett ur teoretisk synpunkt mera passande värde. Att i fråga om detta axelförhållande de olika forskarnes resultat så starkt differera, beror naturligtvis därpå, att det härledes ur läget af ytan x, som alltid är den å kristallerna sämst utbildade.

*Molekularvolymen.*

Med en förenings molekularvolym förstås, som bekant, förhållandet mellan dess molekularvikt och dess specifika vikt. För isomorfa föreningar gäller den satsen, att deras molekularvolymer alltid äro ungefär lika stora. Som stöd för isomor-

fien mellan albit och anorthit har man också framdragit det förhållandet, att deras molekularvolymer nästan sammanfalla. Af intresse är därför att från denna synpunkt göra en jämförelse mellan alla nu kända enkla fältspatmineral. Huru förhållandena därvid gestalta sig, framgår af nedanstående tabell. För specifika vikterna hos de tre vanliga fältspaterna hafva användts de af TSCHERMAK lämnade värdena.[1] Molekularvikterna äro beräknade ur de i »Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft 1901» offentliggjorda atomvikterna.

| | Mol.-vikt. | Spec. vikt. | Mol.-volym. |
|---|---|---|---|
| Adular . . . . . . . . . . . . . | 279.5 | 2.558 | 109.3 |
| Celsian . . . . . . . . . . . . . | 376.4 | 3.384 | 111.2 |
| Albit . . . . . . . . . . . . . | 263.4 | 2.624 | 100.4 |
| Anorthit . . . . . . . . . . . . | 279.1 | 2.758 | 101.2 |

Såsom synes, röja molekularvolymerna ett nära samband mellan Adular och Celsian å den ena sidan samt mellan albit och anorthit å den andra. Den rätt betydande skillnaden mellan de förstnämndas molekularvolymer och de senares markerar åter fältspaternas fördelning på två skilda grupper.

*Specifika vikten.*

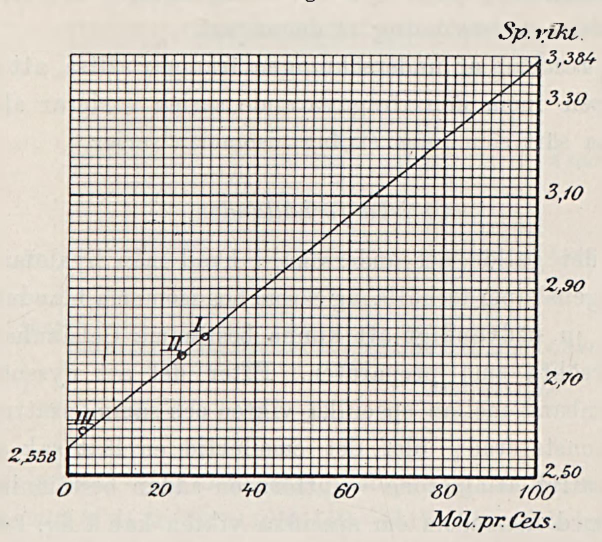
Ej blott från teoretisk synpunkt utan äfven (med hänsyn till mina följande undersökningar) i praktiskt syfte var det af vikt att få utredt, huruvida baryt-kalifältspaterna med afseende på specifika vikten förhålla sig såsom isomorfa blandningar, om alltså specifika vikten stiger proportionellt mot den i blandkristallerna ingående volymprocenten eller, hvilket i detta fall — praktiskt taget — blir detsamma, molekularprocenten af Celsian.

De resultat, till hvilka undersökningarna fört, äro grafiskt återgifna genom figur 1. Abscissorna angifva Celsianhalten;

[1] Angifna i HINTZES handbok, sid. 1358 och 1434.

såsom ordinator äro afsatta specifika vikten 2.558 för Adular och 3.384 för Celsian. Sammanbindas de punkter, som representera dessa värden, med en rät linje, så måste, om ofvannämnda proportionalitet verkligen gäller, i hvarje fall specifika vikten för en kristall af sammansättningen $Ad^kCels^l$ ($k + l = 100$) ligga på denna linje och ytterligare bestämmas af abscissan l.

Fig. 1.




Å figuren äro med små cirklar utmärkta de direkt funna specifika vikterna för tre stycken analyserade baryt-kalifältspater (I—III).

I betecknar specifika vikten 2.801 för den af STOCKAR-ESCHER analyserade hyalofanen, hvars sammansättning noga räknadt blir $Ad^{49}Ab^{20}Cels^{29}An^2$. Celsian ingår här till ungefär 29 molekularprocent.

II betecknar specifika vikten 2.756 för den af mig analyserade hyalofanen, för hvilken formeln blir $Ad^{61}Ab^{14}Cels^{24}An^1$.

III visar specifika vikten 2.593 för den af mig analyserade barythaltiga Adularen från Binnenthal. Mot barythalten 1.84 % svarar ungefär 3 molekularprocent Celsian.

Som af figuren framgår, sammanfalla de teoretiska och de direkt funna specifika vikterna synnerligen väl. Dock måste anmärkas, att på grund af den i hyalofanerna ingående natronhalten specifika vikten egentligen borde varit något högre, än hvad figuren angifver; de små cirklarna borde alltså alla hafva legat något ofvanför linjen. Att detta emellertid icke blifvit händelsen, kan helt säkert antagas bero på någon af de många felmöjligheter, som oundgängligen äro förknippade med en undersökning af denna art.

Som resultat af undersökningen framgår alltså, att specifika vikten inom den ifrågavarande serien varierar alldeles på samma sätt som inom strängt isomorfa serier.

*Optiska förhållanden.*

Då det gällde att undersöka, i hvad mån hyalofanernas optiska egenskaper förhålla sig såsom hos isomorfa blandningar, blef det ju nödvändigt att kunna bestämma Celsianhalten i de undersökta små preparaten. Efter det att nyssnämnda enkla samband mellan specifika vikten och sammansättningen blifvit konstateradt, blef det emellertid en lätt sak att — approximativt åtminstone — utföra en sådan bestämning, då man ju med kännedom om specifika vikten kan å fig. 1 direkt afläsa sammansättningen.

Vid behandlingen af de optiska egenskaperna börja vi lämpligast med *ljusbrytningen*. För Adularen använder jag därvid följande af ZIMANYI[1] lämnade värden:

$$\left.\begin{aligned}\alpha &= 1.5195\\ \beta &= 1.5234\\ \gamma &= 1.5253\end{aligned}\right\}\ \gamma - \alpha = 0.0058.$$

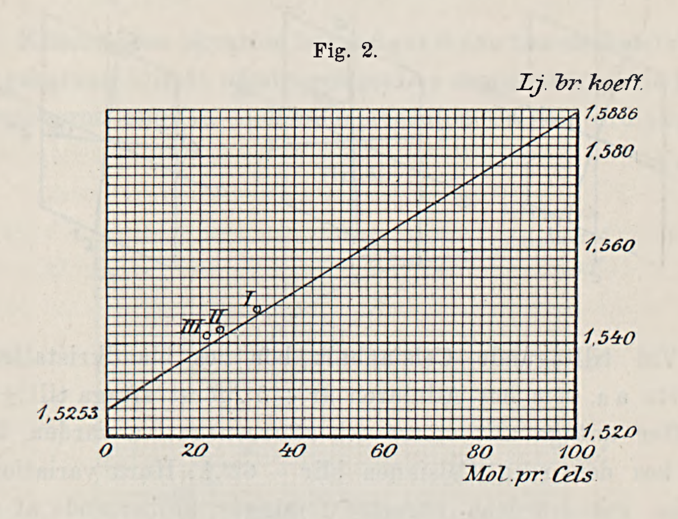
Af de tre optiska elasticitetsaxlarna bibehåller endast den, som står vinkelrätt mot symmetriplanet M, ett och samma läge genom hela serien. Ljusbrytningskoefficienten för det ljus, hvars vibrationer försiggå parallellt med denna axel, är

[1] HINTZES handbok, sid. 1344.

hos Adularen och hyalofanen $\gamma$, hos Celsianen $\beta$. Dessa koefficienter äro alltså direkt jämförliga med hvarandra.

Å fig. 2 angifva ordinatorna ljusbrytningskoefficienterna ($\gamma$ = 1.5253) för Adular och ($\beta$ = 1.5886) för Celsian. Abscissorna angifva den procentiska sammansättningen.

Fig. 2.




Cirklarna I—III beteckna ljusbrytningskoefficienterna $\gamma$ för hvar sin af de tre förut (sid. 110—111) undersökta hyalofanplattorna. I stället för att ligga på den å figuren utdragna räta linjen ligga de alla något litet ofvanför densamma. Att så är fallet, torde emellertid kunna antagas bero på den förefintliga halten af albit.

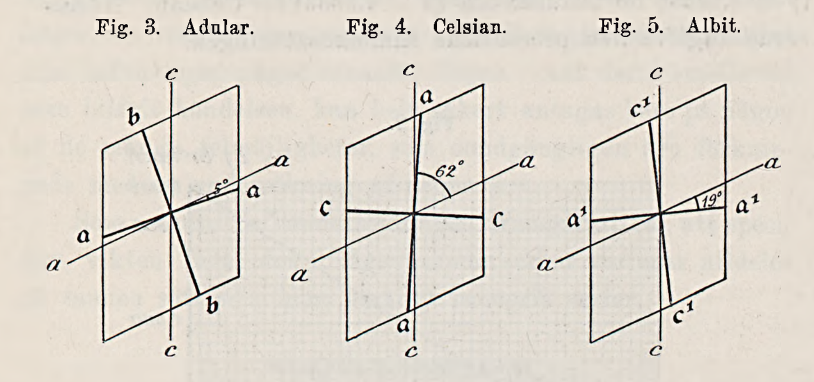
Äfven i fråga om ljusbrytningsförmågan visa sig sålunda baryt-kalifältspaterna följa den vanliga isomorfilagen.

Såsom förut omnämnts (sid. 104), angifver BAUMHAUER ljusbrytningskoefficienten $\gamma$ = 1.546 för de af honom för bestämmandet af hyalofanens axelförhållande använda små kristallerna. Detta värde på $\gamma$ svarar emot sammansättningen Ad²Cels, såsom å figuren här ofvan direkt synes.

Den kurva, som visar läget af *utsläckningsriktningarna på M* hos de olika leden af serien Adular—Celsian, bestämmes

i första hand af den optiska orienteringen hos de nämnda två fältspaterna. Denna orientering i planet M åskådliggöres genom figg. 3 och 4.

Fig. 3. Adular. Fig. 4. Celsian. Fig. 5. Albit.



Vid tilltagande Celsianhalt bör hos blandkristallerna vinkeln a $\mathfrak{a}$, som hos Adularen är + 5°, först aftaga till ± 0°, därefter antaga allt större och större negativa värden, tills den hos den rena Celsianen blir − 62°.[1] Huru variationen mellan gränsvärdena närmare försiggår, är beroende af den olika dubbelbrytningen hos de två ändleden i serien. För Celsianen hafva vi i M maximala dubbelbrytningen $\gamma - \alpha$, för Adularen åter $\beta - \alpha$.

För en viss fältspat $Ad^kCels^l$ låta vi $\mu$ beteckna den vinkel, som dess optiska elasticitetsaxel $\mathfrak{a}$ bildar med $\mathfrak{a}$-axeln hos Adular, räknande $\mu$ positiv i den riktning, hvari variationen försiggår *från* Adular *till* Celsian. I den MALLARD'ska formeln

$$\cot 2\mu = \frac{k}{l} A + B,$$

$$\text{i hvilken } A = \frac{\delta_1}{\delta_2} \frac{1}{\sin 2\mu_2} \text{ och } B = \cot 2\mu_2,$$

hafva vi alltså att införa följande värden:

---

[1] Här bortses alltså från den härvidlag obetydliga skillnaden i fråga om vinkeln $\beta$ hos Adular och Celsian.

$\delta_1 = \beta - \alpha$ hos Adular $= 0.0039$.

$\delta_2 = \gamma - \alpha$ hos Celsian $= 0.0103$.[1]

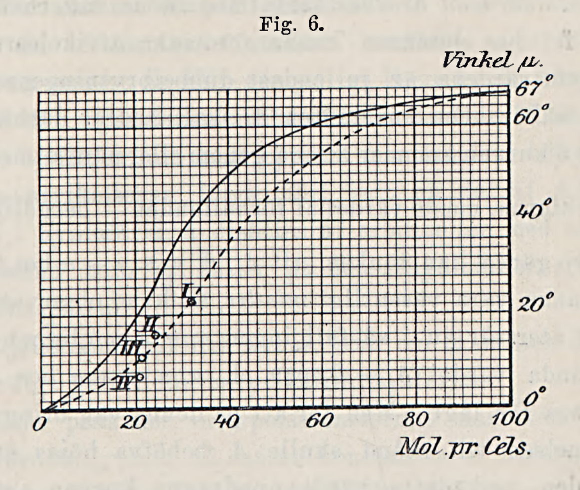
$\mu_2$ = utsläckningsvinkeln för Celsian $= + 67°$.

Härvid erhålles då A = 0.53; B = − 0.97 samt

$$\cot 2\mu = \frac{k}{l} 0.53 - 0.97.$$

Efter denna ekvation har å figur 6 den teoretiska utsläckningskurvan blifvit uppdragen med en sammanhängande linje. Abscissorna angifva molekularprocenten Celsian, ordinatorna

Fig. 6.




utsläckningsvinklarna $\mu$ räknade så som ofvan anförts. De små cirklarna I—IV beteckna respektive de direkt mätta vinklarna $\mu$ för de förut (sid. 110—111) omtalade hyalofanerna

[1] I tabellen öfver ljusbrytningskoefficienterna hos Celsian (sidan 315 i denna tidskrifts förra årgång) hafva medeltalen af de direkt observerade värdena genom ett förbiseende blifvit tagna på ett mindre lämpligt sätt, hvilket visserligen i detta fall ej är af någon som helst betydelse men som dock för principens skull kanske här bör korrigeras. Om $\beta$ får behålla det i nyssnämnda tabell upptagna värdet, kunna däremot värdena för $\alpha$ och $\gamma$ lämpligast bestämmas genom differenserna $\beta - \alpha$ och $\gamma - \beta$; för dessa differenser bör man alltså taga medeltalen i stället för att göra detta direkt på de observerade värdena för $\alpha$ och $\gamma$. Resultatet blir då följande:

$$\left.\begin{array}{l}\alpha = 1.5837\\ \beta = 1.5886\\ \gamma = 1.5940\end{array}\right\} \gamma - \alpha = 0.0103.$$

I—IV. Som man finner, ligga alla cirklarna betydligt under kurvan.

Det vill alltså synas, som om den MALLARD'ska formeln ej skulle kunna tillämpas på baryt-kalifältspaterna; men innan ett sådant faktum kan anses konstateradt, måste i hvarje fall först undersökas, huruvida ej afvikelserna i fråga kunna hafva sin naturliga orsak i någon annan omständighet, som hittills ej blifvit beaktad.

Först bör då tagas i öfvervägande, huruvida *de använda fundamentalvärdena* äro bestämda med sådan säkerhet, att ej möjliga fel hos desamma kunna förorsaka afvikelserna. Af fundamentalvärdena är ju endast dubbelbrytningens storlek relativt osäker. Om konstanten A skall ändras därhän, att å vår figur 6 kurvan kommer att gå genom eller nära utmed de utlagda cirklarna, måste värdet af förhållandet $\frac{\delta_1}{\delta_2}$ betydligt ökas. Då det ej gärna kan tänkas, att $\delta_2$, d. v. s. $\gamma - \alpha$ hos Celsian, skulle kunna vara väsentligt *mindre*, än hvad observationerna angifvit, återstår ju i så fall ingen annan möjlighet, än att det använda värdet $\delta_1 = 0.0039$, d. v. s. $\beta - \alpha$ hos Adular, skulle vara för lågt. Men för att på denna väg bringa öfverensstämmelsen till stånd skulle $\delta_1$ behöfva höjas ända till 0.0069; den med detta värde uppdragna kurvan antydes å figuren genom den punkterade linjen. Men att antaga ett så högt värde på $\delta_1$, större än maximala dubbelbrytningen hos Adular, är ju tydligtvis orimligt, och följaktligen kan afvikelsen mellan teori och verklighet ej antagas bero på fel i de använda fundamentalvärdena.

Det återstår då att utreda, hvad inflytande den i hyalofanerna ingående *natronfältspaten* kan utöfva. Härvid måste jag använda den mera generella formeln för utsläckningsriktningen hos en blandkristall af *i* isomorfa substanser. Denna är enligt WULFF

$$\operatorname{tg} 2\mu = \frac{\Sigma k_i \delta_i \sin 2\mu_i}{\Sigma k_i \delta_i \cos 2\mu_i}.$$

Vill man efter denna formel beräkna utsläckningsriktningen hos en hyalofan $Ad^{50}Ab^{20}Cels^{30}$, så har man att i formeln införa

för Ad : k = 50, $\delta$ = 0.0039, $\mu$ = 0°
för Ab : k = 20, $\delta$ = 0.0040, $\mu$ = − 14°
för Cels : k = 30, $\delta$ = 0.0103, $\mu$ = + 67°

För albiten är ju (se fig. 5) vinkeln a $\alpha$ = + 19°. Vinkeln $\mu$ för detta mineral blir allså efter den här förut använda beteckningen − 14°. Dubbelbrytningens storlek i planet M för albiten anföres efter MICHEL LÉVY.[1]

Ur de ofvanstående värdena beräknas $\mu$ = 37°17′, ett värde som endast är helt obetydligt lägre än det efter samma grunder för hyalofanen $Ad^{70}Cels^{30}$ beräknade 37°39′. Häraf framgår tydligen, att man ej kan anse orsaken till de ofvannämnda afvikelserna ligga däri, att en del af Adularsubstansen i hyalofanerna ersättes af albit, eller med andra ord afvikelserna bero ej heller på den i hyalofanerna ingående natronfältspaten.

Följaktligen vill det synas, som om MALLARDS formel ej fullständigt gäller för baryt-kalifältspaterna.

Såsom praktisk interpolationsformel kan den ju alltid vara värdefull, men då måste konstanten A beräknas ur de direkt funna värdena $\mu$ för något eller några af mellanleden i serien. Mot den å figuren punkterade kurvan, hvilken approximativt angifver verkliga utsläckningsvinklarna, svarar ekvationen

$$\cot 2\mu = \frac{k}{l}\, 0.93 - 0.97,$$

hvilken alltså kan användas såsom interpolationsformel för beräknandet af $\mu$ för en viss baryt-kalifältspat.

Efter det vi nu undersökt, huru de optiska elasticitetsaxlarna i planet M ligga hos de olika leden utaf serien Adular—Celsian, vilja vi gå vidare och undersöka, huru den *optiska axelvinkeln* kan tänkas variera. Hos Adularen ligga

[1] Études sur la détermination des feldspaths II, sid. 79.

de optiska axlarna i ett plan vinkelrätt mot M; hos Celsianen ligga de däremot i M. Hos det förra mineralet är $2V_a = 70°$ och $\mathfrak{a}$ spetsig bisektris; hos det senare är $2V_a = 86°$ och $\mathfrak{c}$ spetsig bisektris. Den optiska orienteringen hos de båda mineralen är alltså helt olika, och för att kunna öfverskåda, huru de optiska axlarna öfvergå från det ena läget till det andra, vilja vi här tillämpa den af WULFF angifna metoden.

På taflan 2 lämnas alltså i stereografisk projektion på orthopinakoiden (100) en bild af de båda mineralens optiska orientering. AA äro Adularens, CC = Celsianens optiska axlar. Med användande af en utaf WULFF lämnad tabell[1] hafva vidare kurvorna för lika dubbelbrytning (»Kurven gleichen Gangunterschiedes») uppdragits för Adularen med finare svarta och för Celsianen med röda linjer. Intervallet mellan två närliggande kurvor är $^1/_{10}$ af maximala dubbelbrytningen för det ifrågavarande mineralet. De med gröfre svarta linjer utdragna kurvorna beteckna de delar af isopolarisationskurvorna, för hvilka dubbelbrytningen är orienterad på motsatt sätt hos Adular och Celsian, de delar alltså, hvilka skulle utgöra orten för blandkristallernas optiska axlar.

Af dessa kurvors förlopp framgår nu, hurusom, samtidigt med att den optiska elasticitetsaxeln $\mathfrak{a}$ förskjutes längs den vertikala meridianen från F till E, den optiska axelvinkeln kring $\mathfrak{a}$, hvilken hos Adular är 70°, vid tilltagande Celsianhalt först skulle växa till ett maximum på ungefär 84° och därefter aftaga, tills den för ett visst led blir 0°. Därefter skulle axelvinkeln kring $\mathfrak{a}$ åter öppna sig i symmetriplanet och växa ända till 94°, hvilket värde den uppnår hos Celsianen. När axelvinkeln passerar värdet 90°, upphör $\mathfrak{a}$ att vara spetsig bisektris; den optiska karaktären, som förut varit negativ, blir följaktligen för de allra sista leden i serien positiv.

I punkterna BB har man, såsom lätt finnes, för Adularen dubbelbrytningen $0.55 \times 0.0058 = 0.0032$ och för Celsianen

[1] Sid. 21, l. a. c.

dubbelbrytningen 0.62 × 0.0103 = 0.0064. För att i dessa punkter de båda mineralen i afseende på dubbelbrytningen skola alldeles kunna motväga hvarandra, måste för en viss blandkristall molekularprocenten Adular uppenbarligen vara dubbelt så hög som Celsianprocenten. I punkterna BB skulle vi följaktligen hafva de optiska axlarna för hyalofanen $Ad^2Cels^1$.

Vi vilja nu efterse, i hvad mån denna teoretiska konstruktion verkligen motsvarar de experimentellt funna resultaten.

Optiska axlarna för de förut (sid. 00) undersökta hyalofanerna I—IV äro till sitt läge fullständigt bestämda genom de direkt mätta vinklarna 2V och a α. Med ledning af dessa hafva axlarna blifvit utlagda på figuren, där de markeras af cirklarna I—IV. Som synes, följa de tämligen nära de af kurvorna AB utmärkta riktningarna men bilda ej fullt så stor vinkel $2V_a$, som enligt konstruktionen skulle vara fallet. Hyalofanen I uppnår nästan sammansättningen $Ad^2Cels^1$. Optiska axlarna för en hyalofan af denna sammansättning skulle enligt konstruktionen hafva legat i punkterna BB. Afstånden mellan dessa punkter och punkterna I I, där axlarna i själfva verket enligt mätningarna ligga, äro ju tämligen betydande. Att emellertid i fråga om axelplanets läge en sådan afvikelse från teorien skulle göra sig gällande, kunde vi på förhand vänta. Denna afvikelse är nämligen ingen annan än den, vi förut kunnat konstatera i fråga om utsläckningsriktningarna på M.

Såsom det viktigaste resultatet kvarstår emellertid, att inom den f. n. kända delen af serien Adular—Celsian de optiska axlarna i stort sedt följa isopolarisationskurvorna, och det finnes ingen anledning att betvifla, att ej dessa kurvor äfven för den öfriga delen af serien angifva den väg, som de optiska axlarna ungefär skulle följa.

## 6. Resumé.

De hufvudsakliga resultaten af alla de föregående undersökningarna öfver baryt-kalifältspaterna kunna sammanfattas i följande punkter:

1. De tre mineralen Adular, hyalofan och Celsian stå hvarandra i kristallografiskt hänseende synnerligen nära. I afseende på såväl vinkeldimensioner som molekularvolymer är skillnaden mellan Adular och Celsian mindre än den inbördes skillnaden mellan många fullständigt isomorfa, med hvarandra analogt sammansatta föreningar.

2. Inom den del af serien, som vi för närvarande känna, nämligen Ad till $Ad^2Cels^1$, måste, efter hvad mina undersökningar särskildt öfver specifika vikten och utsläckningsriktningarnas läge på M angifva, blandningskontinuiteten vara fullständig. Ehuru jag själf ej observerat något förhållande, tydande på, att hyalofanerna från Binnenthal oftast eller med en »viss förkärlek» skulle bilda kristaller af sammansättningen $Ad^2Cels^1$, utan det tvärtom snarare visade sig vara undantagsfall, att Celsian i dessa hyalofaner ingick i en mot nämnda formel svarande mängd, så kunde dock å andra sidan den omständigheten, att såväl UHRLAUB som STOCKAR-ESCHER och PETERSEN vid sina analyser funnit hyalofanen sammansatt efter formeln $Ad^2Cels^1$, i någon mån anses tala för tillvaron af ett visst jämviktsläge i denna sammansättning.

3. Specifika vikten och de optiska egenskaperna inom orthoklasserien Adular—Celsian förändra sig kontinuerligt och i stort sedt på samma sätt som inom fullt isomorfa serier. I fråga om specifika vikten och ljusbrytningsförmågan har ingen afvikelse från isomorfilagarna kunnat konstateras, men däremot visade det sig, att den MALLARD'ska formeln, använd för härledandet af elasticitetsaxlarnas läge i M, ej gaf ett fullt troget uttryck för verkliga förhållandet.

4. I allt väsentligt tyckes alltså råda fullständig analogi mellan den ifrågavarande orthoklasserien och den vanliga plagioklasserien, och det torde väl därför äfven i allmänhet få antagas, att hvad som gäller för den ena serien äger sin fulla motsvarighet inom den andra, ett antagande som helt visst förtjänar fasthållas som en god ledtråd vid framtida fältspatundersökningar. Så t. ex. bör man med kännedom om

förhållandena inom baryt-kalifältspatserien hädanefter väl knappast kunna förledas till ett så förhastadt påstående, som det nyligen af TARASSENKO[1] framställda, att hos kalknatronplagioklaserna »Keine regelmässige Beziehung zwischen dem specifischen Gewicht und der chemischen Zusammensetzung zu beobachten ist».

## III. Barytfältspaten (Celsianen) i dess förhållande till plagioklaserna.

Den nära släktskapen mellan barytfältspaten och kalifältspaten kan sägas taga sig uttryck icke blott i dessa fältspaters många inbördes relationer, sådana desamma i det föregående skildrats, utan äfven i den goda öfverensstämmelse, som råder mellan bådaderas förhållande till andra fältspater. Bägge kunna nämligen bilda blandkristaller med natronfältspat, men ingendera har någonsin i afsevärd mängd påträffats i kristalliserad blandning med kalkfältspat.

Den enda i naturen bildade baryt-natronfältspat, som är bekant, har beskrifvits af DES CLOIZEAUX.[2] Denna fältspat, som endast höll 7.30 % BaO, var tydligt triklin och öfverensstämde nära med oligoklasen i fråga om såväl storleken af vinkeln P : M som den optiska orienteringen. Glödgningsförlusten 3.72 % visar, att den ej varit alldeles ovittrad. Fyndorten för denna barytplagioklas är icke bekant.

Men vidare hafva FOUQUÉ och MICHEL LÉVY[3] på syntetisk väg erhållit ett par olika baryt-natronfältspater. Dessa framställdes på ett sätt, som alldeles motsvarade det för syntesen af den förut[4] omtalade rena barytfältspaten (barytanorthiten) använda. $SiO^2$, $Al^2O^3$, BaO samt $Na^2O . CO^2$ nedsmältes i proportioner, motsvarande formeln $Ab^2 Cels^3$ (baryt-

---

[1] Schrift. d. Naturf. Gesellschaft zu Kiew 1900, **16**, Heft 2, sid. 365. Enl. ref. i Zeitschrift für Krystallogr. etc. 1902, **36**, sid. 182.

[2] HINTZES handbok, sid. 1428.

[3] Synthèse des minéraux et des roches, sid. 145.

[4] Denna tidskrift, 1903, 316—317.

labrador) eller $Ab^{10}$ $Cels^{3}$ (barytoligoklas). Efter afsvalnandet voro smältorna fullständigt kristalliniska. Liksom hos barytanorthiten var äfven hos bägge de sålunda erhållna barytnatronfältspaterna optiska elasticitetsaxeln $\alpha$ parallell med mikroliternas längdriktning. Kristallsystem kunde i intetdera fallet säkert bestämmas; endast för barytanorthiten fanns antydan till, att ett visst kristallsystem, nämligen det rombiska, var det mest sannolika.

Förut har jag dock visat, hurusom de nämnda författarnes uppgifter om den syntetiserade barytanorthitens optiska egenskaper kunna tydas därhän, att de fullt passa in på Celsianens. Att gå in på en diskussion af de två andra ofvannämnda barytföreningarnas optiska egenskaper är ej möjligt; de förefalla emellertid mycket egendomliga.

Förutom dessa barytfältspater hafva FOUQUÉ och MICHEL LÉVY äfven framställt motsvarande föreningar (anorthiter, labradorer och oligoklaser) med strontian och blyoxid i stället för baryten. De egendomliga förhållanden, som antydas af specifika vikterna för dessa substanser, gifva oss anledning att här närmare skärskåda dem.

I nedanstående tabell anföras därför dels de värden på de olika föreningarnas specifika vikter, som angifvas af FOUQUÉ och MICHEL LÉVY, dels ock de värden, som för oligoklaserna och labradorerna beräknas ur specifika vikten för albiten 2.624 samt för de respektive anorthiterna. Vid sistnämnda beräkning antager jag för enkelhetens skull proportionalitet mellan specifik vikt och molekularprocent.

| | Strontian. | | Baryt. | | Blyoxid. | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bestämn. | Beräkn. | Bestämn. | Beräkn. | Bestämn. | Beräkn. |
| Oligoklas . . . . . | 2.619 | 2.72 | 2.906 | 2.84 | 3.196 | 2.96 |
| Labrador . . . . . | 2.862 | 2.88 | 3.333 | 3.19 | 3.609 | 3.51 |
| Anorthit . . . . . . | 3.043 | — | 3.573 | — | 4.093 | — |

De afvikelser mellan observerade och beräknade värden, som denna tabell visar, äro af den natur, att de väl knappast kunna äga sin motsvarighet i verkligheten. Särskildt förefaller det egendomligt, att strontian-oligoklasen endast skulle hafva specifika vikten 2.619 och sålunda vara lättare än albiten.

På grund häraf torde man med fog kunna betvifla, att de af FOUQUÉ och MICHEL LÉVY lämnade uppgifterna om de olika föreningarnas specifika vikt i allo äro fullt tillförlitliga. Och i det föregående[1] har jag därför också vågat antaga, att den af de franska forskarne framställda barytfältspaten är identisk med Celsianen, fastän specifika vikten för den förra uppgifves vara ej så oväsentligt högre än för Celsianen.

## Slutord.

Med dessa »bidrag till kännedomen om Celsian och andra barytfältspater» har jag försökt lämna en mera systematisk behandling af denna mineralgrupp. Undersökningarna kunna naturligtvis på intet sätt anses uttömmande, men åtskilliga resultat synas mig dock af dem framgå. *Ett af de viktigaste torde vara konstaterandet af den analogi, som råder mellan å ena sidan orthoklasserien Adular-Celsian och å andra sidan plagioklasserien albit-anorthit.* Då hvarje undersökning inom den ena fältspatserien följaktligen kommer att belysa förhållandena inom den andra, vågar jag hysa den förhoppning att i någon mån hafva bidragit till banande af väg för en fullständigare kännedom om fältspatgruppen i dess helhet.

[1] G. F. F. 1903.

## Om rödfärgade lager inom Sveriges kambro-silur.

Af

Joh. Chr. Moberg.

---

Bland alla en bergarts karakterer är ju färgen den, som mest omedelbart tilldrager sig uppmärksamheten. Dess betydelse, som till en början öfverskattades, har på grund af ett lätt förklarligt bakslag, i senare tid fullkomligt ringaktats, så att man nu nästan vant sig att helt förbise densamma och sålunda räknar bergarternas färg såsom något fullkomligt oväsentligt. Och dock låter det sig ej förneka, att en växling i bergartens färg, såsom varande resultatet af en viss förändring i de fysiska förhållanden, som rådt under tiden för bergartens bildning, alltid måste mer eller mindre tydligt afspegla dessa. Färgväxlingen kan t. ex. antyda, att det sedimentbildande materialet blifvit ett annat, eller att förhållanden, sådana som klimatet, hafsdjupet m. fl., under tiden på något sätt förändrats. Att i hvarje särskildt fall afgöra, hvad som vållat färgens ändring, kan bli ett ganska inveckladt spörsmål, hvars belysande från olika håll, äfven om frågan ej för tillfället kan bestämdt besvaras, dock alltid måste blifva till gagn.

Undersökningen af vårt lands sedimentära bergarter i kemiskt och petrografiskt hänseende har dessvärre hittills ej omfattats med samma intresse och bedrifvits med samma

ifver som undersökningen af de massformiga bergarterna. Och därför äro vi för närvarande, då det gäller att utleta orsakerna till de sedimentära bergarternas färgväxlingar, i hufvudsak hänvisade till att söka vår ledtråd i stratigrafiska och paleontologiska data. Angående våra kambro-siluriska bergarter lämnar visserligen förefintlig litteratur, särskildt Sver. Geol. Undersöknings bladbeskrifningar såväl som en del andra dess publikationer,[1] ej så få uppgifter; men där anförda analyser, som nog hufvudsakligen tillkommit i och för tekniska och agronomiska syften, äro sällan tillräckligt fullständiga för att i förevarande fall bli fullt brukbara. Särskildt kan anmärkas, att de i regel ej skilja mellan lerjord och järnoxid; vidare förefaller det a priori sannolikt, att järnet ej alltid förekommit som oxid, utan delvis åtminstone såsom oxidul eller svafvelmetall, äfvensom att mangan, om också i ringa mängd, ej så sällan varit för handen. Af de analyser, som HOLM anför i »Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter», vill det synas, som skulle därvarande rödfärgade kalkstenar vara mera orena samt hafva större halt af järnoxid än de grå; den »öfre rödstenen», som är starkare färgad än den »undre rödstenen», håller också en större mängd järnoxid än den senare, hvaraf HOLM sluter, att järnoxiden är färgämnet. Enligt andra analyser tyckes dock halten af järnoxid (och lerjord) variera alldeles oregelbundet; tydligt är emellertid, att endast kalkstenar från samma område tillåta en mera direkt jämförelse. I fråga om de skånska grå till gråsvarta kalkstenarne är särskildt att märka den alltid för handen varande halten af organiska ämnen äfvensom den relativt stora mängden »olösligt» samt »järnoxid och lerjord». Insprängda korn eller kristaller af svafvelkis förekomma ganska allmänt i dessa kalk-

[1] Bland dessa må här särskildt anföras: ur Ser. Ac N:o 6 (»Kalmar») och N:o 7 (»Ottenby»), ur Ser. Ba N:o 5, innehållande en tabellarisk sammanställning af »analyser å kalkstenar och dolomiter», samt ur Ser. C N:o 172 (»Kinnekulle»).

stenar, såväl som i alla silurens gråa och svarta bergarter öfverhufvud. I röda kalkstenar träffas däremot mig veterligt aldrig svafvelkis, hvilket naturligtvis står i samband med bergartens genomgående grundligare oxidation (jfr hvad härom säges längre fram i denna uppsats). En analys, som ej tager hänsyn till dessa förhållanden, blir också i flera hänseenden föga upplysande.

Viktigast bland de ämnen, som förläna berg- och jordarterna deras färg, äro järn i olika föreningar samt organiska ämnen. Så förorsakar bitumen mörk (grå eller brun till svart) färg, järnoxidhydrat gul till rödgul, järnoxidul med dess salter äfvensom järnsulfid i allmänhet gråblå samt järnoxid (och manganoxidul) eller salter däraf rödaktig färg. Jämte svart kunna nu rödt och grått med deras olika skiftningar betecknas som de vanligaste färgerna inom vår kambrosilur.

Den svarta färgen tillkommer all alunskiffer, vidare en stor del af våra graptolitskiffrar och däri inlagrade kalkband och lyditartade bankar. Den är sålunda vida utbredd, särskildt i sådana bildningar som afsatts på djupare vatten. Att äfven alunskiffern tillhör nämnda slags bildningar, synes vara fullt säkert. Därom vittna bland annat dess tunnskiffrighet, rikedomen på svafvelkis samt i all synnerhet bitumenhalten, alldenstund denna måste ha tillkommit genom de organiska inneslutningarnas förruttnelse på större djup under vattenytan.[1] Anmärkningsvärdt, är att dessa mörka bergarter endast växellagra med sådana som ha gråaktig färg, således ej med rödfärgade lager. Däremot växellagra röda och grå skikt. Då vi eftersträfva en utredning eller åtminstone en belysning af de förhållanden, under hvilka de rödfärgade silurlagren i allmänhet tillkommit, ha vi sålunda ej blott att taga hänsyn till dessa lagers egendomligheter,

---

[1] Jfr i öfrigt J. WALTHER: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft, s. 660—1.

utan ock att, genom jämförelse mellan de *röda* lagren och de dem mellanlagrande *gråa*, söka komma orsakerna till färgväxlingen på spåren.

Inom större delen af vårt land finner man det mesta af orthocerkalken äfvensom trinucleusskifferns öfversta led rödfärgade. Det är därför synnerligen anmärkningsvärdt, att ej ett enda rödfärgadt skikt kunnat påvisas inom motsvarande bildningar i Skåne, lika litet som på Bornholm eller i Kristianiafältet. Inom förstnämnda provins saknar kambrosiluren ingalunda rödfärgade bildningar, men dessa tillhöra alla antingen kambriums bottenlag eller öfversilurens topp. Det är hufvudsakligen sandstenar, tillkomna såsom strandbildningar vid det kambro-siluriska hafvets första inbrott eller vid dess slutliga återtåg.

Den röda orthocerkalken anträffas i mellersta och östra Sverige snart sagdt allestädes där undersilur öfverhufvud kunnat påvisas, nämligen å Öland, i Västergötland, Östergötland, Närke, Gästrikland, Dalarne och Jämtland. Där orthocerkalken funnits mera fullständigt utvecklad, består den i dessa trakter alltid af växlande röda och gråa kalkbankar, mera sällan mellanlagrade af skiffrar eller skiffriga band i samma färger. Kalkstenarne i fråga bilda, efter hvad såväl stratigrafiska som paleontologiska data gifva vid handen, en fullt kontinuerlig serie, hvadan tydligen det material, hvaraf de bildats, ej kan vara väsentligen olika. Häraf följer åter, att den upprepade växlingen i färg ej kan ha uppkommit genom diagenes eller genom i vissa skikt infiltreradt färgämne eller andra dylika sekundära orsaker, efter det komplexets aflagring redan var afslutad. Man måste följaktligen draga den slutsats, att färgens olikhet beror på olikheten i de förhållanden, under hvilka lagren i fråga afsattes. Färgväxlingen har i många trakter försiggått med stor likformighet öfver vida områden, hvadan också naturligt nog de första försöken till särskiljande af olika zoner inom svenska orthocerkalken stannade vid schemat: undre

röd, undre grå, öfre röd, öfre grå. Sedermera sökte man befästa detta schema genom att äfven paleontologiskt fixera de olika leden. Fortgående undersökningar, som medgåfvo en noggrannare öfversikt öfver större områden, lade emellertid i dagen, att färgväxlingen ingalunda allestädes var bunden vid skikt, som voro paleontologiskt ekvivalenta: det visade sig t. ex., att »undre grå» stundom var rödfärgad, eller att »undre röd» delvis kunde ha grå färg. Ehuruväl den ursprungligen med ledning af färgen gjorda indelningen af orthocerkalken sålunda ej kunnat genomföras ens för mellersta eller för östra veriges silurfält, är den dock för stora områden af dessa fält till god ledning för en första orientering uti lagerserien i fråga. Häraf framgår därför, att orsakerna till färgväxlingen i detta fall visserligen ej varit af universell natur (klimatförändringar eller dylikt), men å andra sidan ej heller varit så alldeles tillfälliga eller lokala.

Intet af hvad man känner om de rödfärgade silurlagrens egenskaper lämnar någon hållpunkt för en sådan förmodan, som att orthocerkalkens röda färg skulle inom skilda zoner vara att tillskrifva väsentligen olika orsaker. De förhållanden, under hvilka denna röda färg tillkommit, synas mig derför tydligast böra afspegla sig i beskaffenheten af de orthocerkalkens lager, inom hvilka rödfärgningen är som mest intensiv. Detta är fallet med gigaskalken och platyuruskalken, eller hvad man med ett gemensamt namn kallat »öfre röd» orthocerkalk. I denna möter nu en sådan anhopning af cephalopodskal, att en liknande massförekomst ej hos oss träffas i andra lager än kritsystemets strandbildningar, där belemniternas rostra t. o. m. nära nog enbart kunna bilda hela bankar, under det att dessa rostra i den ungefär samtidiga bildningen från djupare vatten — skrifkritan — äro att räkna som sällsyntheter. Uti den ifrågavarande röda kalkstenen ser man också hos den cephalopodskalen närmast omgifvande bergarten ofta en sådan smådelarnes anordning, att den endast kan förklaras såsom tillkommen i rinnande

eller strömmande vatten. Med ett ord, dessa lager vittna på flera sätt tydligt därom, att de äro strandbildningar.[1]

De paleontologiska data lämna emellertid äfven ett negativt bevis för, att den röda orthocerkalken måste vara bildad vid eller i närheten af en strand. Ett sådant bevis gifves oss nämligen af graptoliternas utbredning. Vare sig man vill påstå, att de graptolitförande bildningarna härröra från det egentliga djuphafvet, eller, såsom WIMAN,[2] anser dem ha bildats i den djupare litoralzonen, står dock i alla händelser fast, att de tillkommit på djupt vatten. Anmärkningsvärdt är därför, att graptoliter, som så att säga höra hemma i skifferbildningarna, visserligen undantagsvis anträffas i kalkstenar, men hittills dock aldrig funnits i sådana som äro rödfärgade. Ej heller i *röd* trinucleusskiffer ha graptoliter påträffats. Detta står tydligen i god samklang med den stratigrafiska uppfattning, att silurens rödfärgade lager äro strandbildningar, de grå kalkstenarne afsatta på något djupare vatten, medan åter de graptolitförande skiffrarne tillhöra en ännu något djupare zon. I sådant fall blefve det nämligen lätt förklarligt, hvarför graptoliter kunnat inkomma i gråa men ej i röda kalkstenar, hvarför den röda orthocerkalken växellagrar med grå kalksten men aldrig med graptolitskiffrar och slutligen, att den röda färgen karakteriserar såväl kalkstenarne i fråga som ock en del sandstenar tillhöriga kambriums bottenlag eller öfversilurens topp.

Utan att direkt vilja anse dem såsom *bevis* för de rödfärgade silurlagrens egenskap af strandbildningar, vill jag

---

[1] De svenska författare, som förut yttrat sig om orthocerkalkens batymetriska förhållanden (se närmare härom i JOH. GUNNAR ANDERSSONS uppsats »Om fosforitbildning och fosforitförande sediment. G. F. F. **19**: 4, s. 279 och följ.), ha kommit till ganska växlande resultat. Än angifves orthocerkalken vara en strandbildning, än en grundhafsbildning, än åter säges den vara bildad närmare gränsen för silurtidens djuphaf. Då emellertid författarne vid dessa sina uttalanden i allmänhet ej skilt mellan röd och grå kalk, anser jag mig nu hvarken behöfva eller böra ingå på någon historik öfver äldre uppgifter.

[2] Ueber die Graptoliten. Bull. Geol. Inst. Upsala. Vol. II, Part 2, 1895, s. 69.

dock till sist här äfven omnämna vissa för lagren ifråga egendomliga faunistiska förhållanden, som möjligen skulle kunna antyda i viss mån likartade bildningsförhållanden. Orthocerkalkens rödfärgade lager synas i allmänhet vara artfattigare än de gråa, och anmärkningsvärdt är äfven, att ej så få rödfärgade silurlager ha att uppvisa egendomliga dvärgfaunor. Detta senare är t. ex. förhållandet med Ölands öfre asaphuskalk och med de i Skattungsbyns röda orthocerkalk inlagrade skiffrarne af samma färg.[1] Tyvärr äro dock dessa faunor för litet kända att tillåta närmare slutsatser om lagrens bildningssätt.

Åtskilligt af hvad vi känna beträffande de rödfärgade kambro-siluriska lagrens stratigrafi och paleontologi synes sålunda tala för, att lagren afsatts vid eller åtminstone i närheten af en strand. Men i sådant fall ligger det också nära till hands att söka orsaken till orthocerkalkens färgväxlingar i strandlinjens förskjutning, detta så mycket dess hellre som en sådan företeelse verkligen i allo uppfyller de fordringar, vi i det föregående angifvit; strandlinjens förskjutning medför nämligen verkningar, som kunna spåras öfver vida områden, utan att dock vara universella eller allestädes samtidigt af samma intensitet.

Redan i det föregående har antydts, hurusom ett af järnföreningar och organiska ämnen bemängdt slam vid kraftig oxidation, som förbränner de senare och fullständigt öfverför järnet till oxid, måste antaga röd färg, under det att tvärtom, då luften med dess syrgas, åtminstone i det närmaste, utestänges, de organiska ämnena verka reducerande, så att endast ferroföreningar och svaflor kunna bildas och slammet sålunda får grå till svart färg. Det blir följaktligen vid denna vår undersökning af vikt att närmare granska de förhållanden, under hvilka de rödfärgade silurlagrens material oxi-

---

[1] Törnquist, S. L.: Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne med hänsyn företrädesvis fäst vid dess paleozoiska lag. S. G. U., Ser. C., N:o 57. Stockholm 1893, s. 17.

derats. Det har förut visats, att rödfärgningen ej kan ha skett, *efter* det att lagrens bildning redan var afslutad. Slammet måste sålunda redan såsom sådant hafva undergått den oxidation, som gifvit det dess röda färg. Och, då denna ej kan ha försiggått inom det på djupare vatten afsatta slammet, återstå följaktligen endast tvenne möjligheter: den ena, att slammet varit rödfärgadt, *innan* det utfördes i hafvet, den andra, att det fått sin röda färg efter skedd aflagring på *grundt* vatten.

NATHORST har en gång antydt[1], att rödfärgningen i fråga måhända skulle kunna härröra från utspolad laterit, hvadan sålunda slammet skulle varit rödvittradt, innan det kom ned till hafvet. Då laterit ju är en normal förvittringsprodukt i länder med tropiskt klimat, och ett dylikt helt visst under silurtiden allestädes var rådande,[2] skulle det kunna förefalla ganska sannolikt, att en del siluriska bergarter på nyssnämnda sätt fått sin röda färg. Vid närmare öfvervägande finner man dock snart, att detta ej kan vara regel, äfven om å andra sidan måhända ej bör förnekas, att bergarternas röda färg *någon gång* kan ha sådant ursprung. Antager man att den röda orthocerkalken färgats af utspolad laterit, blir det svårt att förklara, hvarför Skånes orthocerkalk *aldrig* är rödfärgad. Och vidare måste då, under förutsättning att de rödfärgade silurlagren äro strandbildningar, antingen den utspolade lateriten helt och hållet ha aflagrats i det grunda vattnet utmed kusten, något som i och för sig torde vara ganska osannolikt, eller också den laterit, som förts ut på djupare vatten, där ha affärgats, hvilket dock omöjligen skulle kunna ha skett allestädes så fullständigt, att ej minsta spår af att en sådan reduktion försiggått nu kan påvisas. Vidhållande ett sådant antagande, att från land utspolad laterit varit färgämnet för silurens röda lager, skulle man för öfrigt med nödvändighet

[1] Jordens historia, noten till sid. 331.

[2] Jfr t. ex. PROBST: Klima und Gestaltung der Erdoberfläche. Stuttgart 1887.

komma till slutsatser rakt motsatta dem, vi i det föregående af många skäl ansett oss kunna göra. Ty däraf måste naturligtvis följa, att, eftersom hafvet just under tider af högre vattenstånd nått in öfver nya, vida områden af laterittäckt mark och sålunda haft gynnsamt tillfälle att utskölja rikligare mängder af vittringsprodukten i fråga, företrädesvis de vid högt vattenstånd afsatta lagren skulle ha blifvit rödfärgade.

Det synes därför mest antagligt, att de siluriska lagrens rödfärgning tillgått så, att det i ett långgrundt haf utspolade slammet, *hvilket vid hvarje ebbtid kom att till stor utsträckning torrläggas*, först där, utmed kusten, undergick fullständig rödvittring.[1] Orsaken till att det skånska silurfältet helt och hållet saknar rödfärgade lager af undersilurisk ålder ligger då också i öppen dag: där saknades under denna tid långgrund strand, något som nogsamt framgår af de allestädes dominerande skiffrarne.

De graptolitförande skiffrarne, såväl som öfriga bildningar från djupare vatten, äro sålunda *i regel* aldrig rödfärgade. I det föregående har dock redan inrymts möjligheten af, att rödvittradt material någon gång förts längre ut på djupare vatten. Och vidare kan naturligtvis sekundär rödfärgning, förorsakad t. ex. af sekulär förvittring under paleozoisk tid eller af på ett eller annat sätt försiggången impregnering eller infiltrering, äfven gifva anledning, skenbart åtminstone, till undantag från den allmänna regeln. I hvarje fall måste dock fenomenet bli af mera lokal betydelse. Alltid äro emellertid dylika undantag beaktansvärda, och skall jag därför i det följande med några ord angifva, hvad som i detta afseende hittills af mig observerats. De förekomster,

[1] Äfven om man för närvarande ej kan i detalj förklara en sådan rödvittrings förlopp, synes detta ej böra framställas såsom någon allvarlig invändning mot de slutsatser, som i det föregående anförts. Det behöfver blott erinras därom, att ej heller förloppet af den alltjämt fortgående lateritbildningen ännu är fullt nöjaktigt utredt. (Se t. ex. Weinschenk: Grundzüge der Gesteinskunde. I Theil, 1902, s. 65, 66.)

om hvilka det här är fråga, tillhöra öfversilurens yngsta del, ligga utmed norra gränsen af Skånes keuperbildningar och äro samtliga mycket lokala. Bergarten utgöres af svagt rödfärgade skiffrar, men allestädes träffas gråa, i det stora hela likartade lager anstående i omedelbara närheten. Af väsentligen annan beskaffenhet än de öfriga förekomsterna är posidonomyaskiffern från »Vestra Munka-Tågarps-profilen» å egendomen Tosterup. I en särskild uppsats[1] har jag förut beskrifvit denna skiffer och kan därför här inskränka mig till att omnämna, det graptoliter ej däri anträffats, men att skiffern dock, delvis på grund af sin från Skånes öfriga yngsta silur så afvikande fauna, af mig räknats som en denna motsvarande djuphafsbildning. Den röda färgen ansågs vara primär; skifferns bildning sökte jag därför till en början förklara så, att de finaste partiklarne af det vid denna tid i dessa trakter rikligt förekommande rödvittrade material, hvars hufvudmassa ingår i Öved-Ramsåsa-bildningen, här sjunkit till botten först å större djup. Vid förnyad undersökning af de Lunds Geolog.-Mineralog. Institution tillhöriga samlingar, som (hufvudsakligen af dr K. A. GRÖNWALL) hopbragts från Ramsåsa, fann jag emellertid däribland äfven en stuff, petrografiskt alldeles lik posidonomyaskiffern och förande samma *Beyrichia*-arter som dennas »beyrichiaskikt». Då skiffern i denna stuff tyckes ha förekommit som inlagring mellan kalkstensskikten, är den tydligen ej att uppfatta som en särskild djuphafsfacies, hvilket väl i så fall äfven gäller om posidonomyaskiffern.

De öfriga förekomster, om hvilka här är fråga, tillhöra alla colonusskiffern. Hit räkna vi ett märgeltag, beläget i Öfraby socken och strax utanför Tosterups västra gräns, vägbrinken på norra sidan om Tosterups mejeri (norr om »Kråkekärr») samt Kågeröd (i källrarne till de utmed vägen mellan järnvägsstationen och byn belägna husen). Att den röda färgen, som här säkerligen är af sekundärt ursprung, på ett eller

[1] MOBERG, J. C. Silurisk Posidonomyaskiffer. Sver. Geol. Unders., Ser. C, N:o 156. Stockholm 1895.

annat sätt står i samband med förekomsternas läge utmed keupergränsen, har jag redan för många år sedan särskildt framhållit.[1] Kågerödsbildningarna själfva, med deras röda leror och sandstenar samt konglomerat, äro ju strandbildningar, hvilka det transgredierande triashafvet hopväkt af ett under sekulär förvittring i riklig mängd bildadt material.

[1] Sist anf. arb., noten till sid. 5.

## Om stranden vid några småländska sjöar.

Af

J. P. Gustafsson.

(Härtill tafl. 3).

Under exkursioner, som jag sommaren 1900 gjorde i min hemtrakt i Småland, påträffade jag vid den tappade sjön Dällingen i Dädesjö socken[1] en strandvall, som tydligen var af annat slag och bildningssätt än de strandvallar, som äro kända från våra nutida och äldre hafsstränder. Det visade sig vid fortsatt efterforskning, att strandbildningar af detta slag äro vanliga vid våra sjöar, och att deras bildning måste sättas i samband med sjöarnes isbetäckning under vintern. De ha äfven förut varit observerade i vårt land, ehuru de endast blifvit i största korthet omnämnda.

Jämte strandvallen vid Dällingen redogöres i början af denna uppsats för några företeelser hos sjöarnes vinterisar, som stå i samband med ifrågavarande strandbildningars uppkomst.

Under följande somrar har jag sysselsatt mig med andra delar af dessa trakters geologi och funnit, att just sjöarnes omgifningar tyckas vara områden, som åtminstone ur kvartärgeologisk synpunkt erbjuda mest af intresse. Härunder har jag haft tillfälle att ytterligare lära känna sjöstränderna, detta särskildt vid en undersökning, som jag förra sommaren före-

[1] 2 1/2 mil NO om Växiö.

tog öfver äldre strandlinjer och rullstensbildningar vid sjön Örken. Det är den nutida stranden omkring denna sjö, som beskrifves i fortsättningen af denna uppsats.

Då min undersökning i främsta rummet gällde de äldre bildningarna kring sjön, ha iakttagelserna från den nutida stranden kanske icke blifvit så fullständiga och genomförda som önskligt hade varit. Särskildt måste som en brist framhållas, att strandformerna under sjöns yta icke blifvit undersökta.[1] De kartskisser, som åtfölja uppsatsen, voro ursprungligen icke afsedda att illustrera sjöstranden, utan äro utdrag från kartteckningar, som jag förra sommaren utförde öfver de fluvioglaciala bildningarna vid sjön.

Örken (Tafl. 3) är belägen å småländska höglandet, 2 1/2 mil NNO om Växiö. Den kan, hvad storleken beträffar, räknas bland de medelstora sjöarne i södra Sverige. Sjöar af denna storlek, det må redan från början medgifvas, äga endast små och obetydliga strandbildningar, och det kan måhända för den skull ifrågasättas, om deras strand är förtjänt af ett närmare studium. Men äfven dessa sjöars strand har att uppvisa en ganska fullständig serie af de företeelser, som utmärka strandbildningen, och den äger därjämte, särskildt på grund af den roll sjöisen spelar i strandens utbildning, vissa drag och egendomligheter, som icke torde återfinnas hos de kraftigare utbildade stränderna. Därtill kommer, att kännedomen om utbildningen af särskildt sådana strandlinjer, som äro svagt och obetydligt markerade, har betydelse för utforskandet af äldre sjö- och hafsgränser i vårt land.

För att i någon mån få tillfälle till jämförelse med strandbildningen, sådan den framträder i kraftigare former, tillfogas några iakttagelser från sydligaste Vättern, där jag gjorde ett kort besök i sept. 1901.

Bland litteratur, som jag användt och som varit af betydelse för denna undersökning, bör här nämnas:

---

[1] Dessa torde dock med större fördel studeras i någon tappad sjö.

G. De Geer: Skandinaviens geografiska utveckling. 1896. sid. 19—27.

I. C. Russell: Lakes of North America. 1895. sid. 43—53.

G. K. Gilbert: Lake Bonneville. Chapt. II. The topographic Features of Lake Shores. U. S. Geol. Surv. Monographs I. 1890.

## 1. Dällingen.

### Strandformer bildade genom sjöisen.

Den numera tappade Dällingen låg NNW om Dädesjö kyrka och var en helt liten sjö. Den hade sitt nuvarande utseende, redan då den topografiska kartan öfver trakten uppgjordes. Det öppna området å kartan (fig. 1) motsvarar större delen af den förra sjön och utgör en sank, ganska bördig slåttermark, under det att sjöns grundare kanter rundt däromkring äro beväxta med skog och videsnår.

Fig. 1.




Karta öfver sjön Dällingen (tappad). — Efter topogr. bl. *Lenhofda.* Skala 1 : 100,000.

Inne i skogen längs sjöns forna vattenlinje löper nu en i allmänhet tydlig och utpräglad *vall.* Särskildt längs sjöns västra sida är den kraftigt utbildad och når där en höjd af 1.5—1.8 *m.* Den har brant afsatta sidor och är smal i förhållande till höjden. Dess yta liknar omgifvande morän, i det den är rik på uppstickande stenar och block. Dylika af

betydande storlek ingå ofta i vallen. Den kunde tagas för en låg ändmorän, om den icke vore så jämnhög och regelbunden samt på alla sidor noga följde det gamla sjöområdets gräns. Endast utmed trängre bukter och vikar blir den otydlig eller försvinner.

Fig. 2 är tagen NNO om Dädesjö prästgård och visar vallens åt land vända sida med dess stenar och block. På

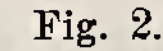
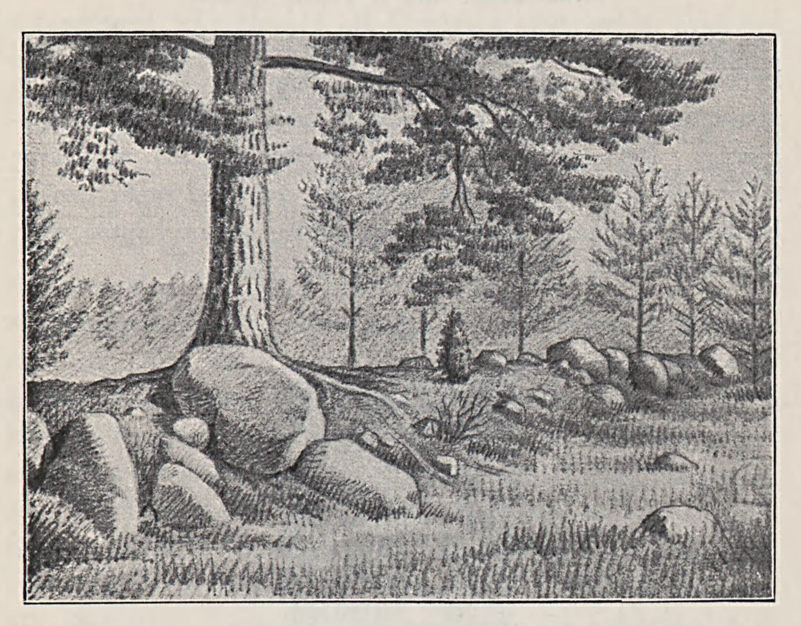


Fig. 2.



Isskjuten strandvall vid Dällingen. — Teckning efter fotogr. af förf.

sjösidan är vallen vanligen något brantare afsatt, och dess bas ligger där något lägre än på landsidan.

I sjöns norra del, närmare västra stranden, har en liten holme höjt sig öfver sjöns yta. På holmens södra sida, således mot öppna sjön, är en synnerligen kraftig vall utbildad, 1.8 *m* hög. På västra och östra sidorna är vallen lägre, och mot N, mot närmaste land, saknas den nästan alldeles.

Vallens utbildning visar sig således stå i ett tydligt förhållande till expositionen framför sjön.

Vid våra hafsstränder bildas strandvallar genom vågorna, som uppkasta sand, grus eller klapper till i allmänhet breda, flackt vallformiga bildningar. Det är tydligt, att den ofvan beskrifna vallen icke har samma bildningssätt. På den lilla Dällingen, hvars bredd i allmänhet icke öfverstigit 500 *m*, ha vågorna aldrig kunnat nå den styrka, att de förmått uppkasta de stenar och block som ingå i vallen. Dennas moränartade, osorterade material och smala, brant afsatta vallform tyda icke heller på ett sådant bildningssätt. I stället ligger det nära till hands att i sjöns isbetäckning under vintern söka orsaken till vallens uppkomst.

Vallar af alldeles samma utseende som vid Dällingen beskrifvas af J. Jönsson[1] från delar af Vetterns strand, och han anser dem uppkomna därigenom, att isen småningom pressat upp material mot land. Likaså omnämner De Geer[2] från sjöar å bladet Bäckaskog rader af mot strandterrassernas fot hopskjutna block, hvilka uppfattas såsom ett verk af sjöarnes vinterisar.

I amerikansk litteratur äro vallar af detta slag beskrifna sedan långt tillbaka och kända under namn af *ice-ramparts* eller *ice-built walls*. G. K. Gilbert[3] lämnar ungefär följande framställning af deras bildning.

Sedan sjöarne blifvit belagda med is, påverkas denna under vinterns lopp af temperaturväxlingar. En sänkning af temperaturen har till följd en minskning af isens volym. Sprickor bildas och dessa fyllas underifrån med vatten, som fryser till is. Då temperaturen åter höjes, utvidgas isen, men måste nu på grund af de fyllda sprickorna intaga större rum, än den ursprungligen gjorde. Den uppstående spänningen måste utlösas, antingen därigenom att isen på något ställe

---

[1] S. G. U. Aa, 102. Beskr. till bl. Motala, s. 35.

[2] S. G. U. Aa, 103, s. 95. — Möjligen finnas flere uppgifter.

[3] l. c. p. 71.

krossas eller bildar veck, eller också därigenom att endera eller båda isens kanter förskjutas mot land. I senare fallet för isbrämet med sig eller hopskjuter framför sig stenar och grus af bottnens eller strandens material, och genom företeelsens upprepning flere gånger under vinterns lopp och år efter år hopskjutes till slut en vall.

Isens kubiska utvidgningskoefficient är 0.0001542.[1] Längdutvidgningen på 1 *km* vid 1° temperaturhöjning beräknas därur till 5 *cm*. Om man antar, t. ex. att temperaturen under en vinter växlar 5 gånger fram och åter mellan 0° och 20°, eller att summan af smärre temperaturväxlingar blir motsvarande, så bör en isyta af 1 *km:s* bredd därunder genom isfyllning i sprickor ökas 5 *m* i bredd. Isens elasticitet m. fl. omständigheter torde dock något minska detta belopp.

Att sprickor bildas på isarne under vinterns lopp, är välbekant. Isynnerhet under kalla vinterkvällar höras karakteristiska dån och knallar från sjöarne. Att därvid sprickor uppkomma, har jag någon gång själf vid närvaro på isen kunnat iakttaga. Sprickorna torde i allmänhet vara helt smala, men deras sammanlagda mäktighet behöfver därför icke vara så obetydlig. Några beräkningar däröfver har jag emellertid icke att meddela.

Veck på sjöarnes isar äro kända under benämningen *råkar*. Själf har jag haft ringa tillfälle att se några sådana, men har i stället från den trakt, som här är i fråga, samlat några uppgifter om dem. En råk kan antingen anta form af en smal, takåsliknande rygg, en antiklinal, som löper öfver isen en längre eller kortare sträcka. Eller också bildar råken en vattenfylld ränna eller vak, med det nedåtvända isvecket som botten, en synklinal. Råkar af det senare slaget äro föga framträdande ofvan isen och de kunna göra isarne farliga just under den tid, då dessa för öfrigt äro som

---

[1] Enl. bestämning af STRUVE 1850. LAUDOLT & BÖRNSTEIN: Phys.-Chem. Tabellen.

starkast. Ofta kan en råk slå upp och korsa en vinterväg öfver isen, som nyss var fullkomligt säker, och i mörker eller vid åkning i stark fart ha därigenom många olyckor inträffat.

Råkarne uppträda i en sjö merendels på bestämda ställen, hvilka utan tvifvel betingas af sjöns form, storleken af dess olika delar o. s. v. I Linnebjörkesjön i Dädesjö socken skola de sålunda gå från den ena udden till den andra, afskärande de större vikarne från sjöns hufvudparti. I andra fall uppges de gå fram genom midten af större vikar. I mycket små sjöar bildas inga råkar.

Beträffande väderleksförhållandena vid råkarnes uppkomst, så uppges, än mer obestämdt, att de slå upp »mot väderombyte», än närmare, att de uppkomma »efter stark köld» eller »mot blidväder».

Här kan anföras en berättelse, som meddelades mig förliden sommar af landtbrukaren Johan Andersson i Föreda,[1] en berättelse som kan betraktas såsom mycket tillförlitlig. Han gjorde för åtskilliga år sedan en för honom synnerligen minnesvärd färd på isen till Ramkvilla.[2] Stark köld hade rådt, så att isen var mycket stark, och kölden varade ännu vid afresan på morgonen. På förmiddagen slog vädret om, och ett kortvarigt blidväder inträdde. För öfrigt var vädret lugnt och stilla. Sent på kvällen anträddes hemfärden samma väg som på morgonen, och berättaren var då jämte sin hustru nära att omkomma i en nybildad vak, som gick tvärs öfver sjön ett par *km* N om Föreda.

De anförda uppgifterna, och särskildt den sistnämnda, hänvisa otvetydigt på, att råkarne uppkomma i samband med höjningar i temperaturen. Det är all anledning att antaga, att *vecken på sjöarnes is och vallarne i stranden äro resultat af samma kraft, nämligen isens utvidgning vid stigande temperatur.*

[1] Beläget vid Örkens västra strand.
[2] På Örkens norra strand.

Ett par andra möjligheter för råkarnes och vallarnes uppkomst må dock äfven beröras.

Någon gång har jag hört antydas, att råkar skulle uppkomma i samband med stormar. Och det är kanske icke otänkbart, att vid storm luftens friktion mot en större isyta kan bli så stark, att isveck bildas och äfven hopskjutning af strandens material därigenom kan äga rum. Men att döma af de upplysningar jag erhållit, tyckas råkarne i allmänhet icke uppkomma vid stormar. Exempelvis i ofvan anförda fall kunde det bestämdt uppges, att ingen storm eller häftig blåst hade rådt den dag råken bildades.

Företeelser vid islossningen torde någon gång spela in vid strandens utbildning, såsom bl. a. Russell antydt. (l. c. p. 52). I sjöar af Örkens storlek försiggår den, enligt hvad mig meddelats, vanligen så, att isen af stark vind brytes upp i större eller mindre flak och drifves mot land. Stundom kan den med stor kraft pressas upp ett stycke på land. Därvid kunna nog en del, dock sannolikt föga regelbundna rubbningar och hopskjutningar af strandmaterialet förekomma. Men en tillräcklig förklaring af de regelbundet utbildade vallarne får man säkerligen icke häri, så mycket mindre som isen i småsjöar, där vallarne dock kunna vara mycket vackert utbildade, i allmänhet torde smälta in situ.

Om det således icke kan anses uteslutet, att vinden någon gång spelar en roll vid råkarnes eller vallarnes bildning — såsom vid vinterstormar eller vid islossningen — så torde dess betydelse dock kunna anses tillfällig och underordnad. Såväl råkarne som vallarne synas alldeles öfvervägande bildas genom temperaturförändringars inverkan på isen.

Vid Dällingen utgöres stranden af moränmark med i allmänhet mycket långsam och jämn sluttning mot sjön. Denna senare är en mycket flack sänka i traktens merendels jämnt utbredda moräntäcke. Förutsättningen för att en *isskjuten vall* skall bildas synes också vara, att marken, där den hopskjutes, är långsluttande, så att materialet kan bilda

en förhöjning i förhållande till närmast innanför liggande mark.

På några ställen är stranden likväl brantare. Där saknas vallen, och i stället markeras strandlinjen af en terrass, hvars brant har samma karaktär som vallen, d. v. s. den är rik på stenar och block (jfr. fig. 7). Äfven här torde material ha hopskjutits af isen, men mot den brantare sluttningen har det icke antagit vallform, utan dess öfre yta sammanflyter med markens ursprungliga sluttning. Att terrassens bildning är sådan, kan väl knappast direkt uppvisas, men det visar sig såväl här som i allmänhet vid sjöarne, att den isskjutna vallen, där sluttningen är brantare, ersättes af en terrass, som torde få betraktas som en *isskjuten terrass.*

Jämte isen torde vågornas erosion i någon mån bidraga till dessa terrassers bildning, vid sjöar af Dällingens storlek dock säkerligen i ringa grad.

## 2. Örken.

### Isens verksamhet.

Stränderna omkring Örken (Tafl. 3) visa en större omväxling än de vid Dällingen. Dels tillåter dess större yta vinden att göra sig mer gällande, så att åtskilliga spår af dess verksamhet kunna urskiljas bredvid dem, som isen åstadkommer. Dels består stranden af växlande jordarter — jämte morän äfven rullstensgrus samt aflagringar af sand och mo — och deras olika beskaffenhet har gjort sig i viss mån gällande vid strandens utbildning.

Vid Örken förekomma *isskjutna vallar* här och hvar. Dock är detta här icke strandens allmännaste utbildningsform. Sannolikt därför att stranden i allmänhet sluttar brantare än vid Dällingen, är *den terrassformiga stranden* här mycket vanligare och ensam rådande längs en stor del af sjön. Möjligen bidrager äfven någon annan orsak till att vallen mera sällan kommit till utbildning. Den starkare

vågerosionen vid Örken synes dock icke hindra vallens uppkomst, alldenstund man finner vallen äfven på ställen med mycket öppet läge mot sjön.

En vacker och regelbunden vall af stenigt moränmaterial förekommer längs södra stranden af den landtunga, som utskjuter i sjön W om Sjösås prästgård. Vallen kan här följas en sträcka af ½ *km*. Innanför densamma ligger ett smalt band af låg mark, som genom af vallen förorsakad fördämning försumpats och fått torfbetäckning.

W och WSW om Hagreda förekommer, dock på helt korta sträckor, en mäktig vall med väldiga, inskjutna moränblock och låg mark innanför. På ett ställe mätte en sådan vall en höjd af 2 *m* öfver medelvattenståndet.

»Lillön» utanför Braås järnvägsstation[1] visar ungefär samma förhållande som den ofvannämnda holmen i Dällingen, i det att dess mot öppna sjön vända sida företer starka spår af hopskjutning, under det att dylika saknas på den mot land vända sidan.

Utanför stränder, som ha öppet läge mot sjön, är bottnen ofta anmärkningsvärdt fri från uppstickande större stenar, ehuru den utgöres af morän. Böjer stranden om till en väl skyddad vik, så brytes vattenytan där längs stranden af talrika uppstickande stenar. Förhållandet beror utan tvifvel därpå, att isen vid öppet liggande sträder skjutit alla från bottnen uppstickande stenar upp i strandlinjen. Inne i småvikar har däremot isens verksamhet icke gjort sig gällande, moränens yta ligger där orörd af sjöisen.

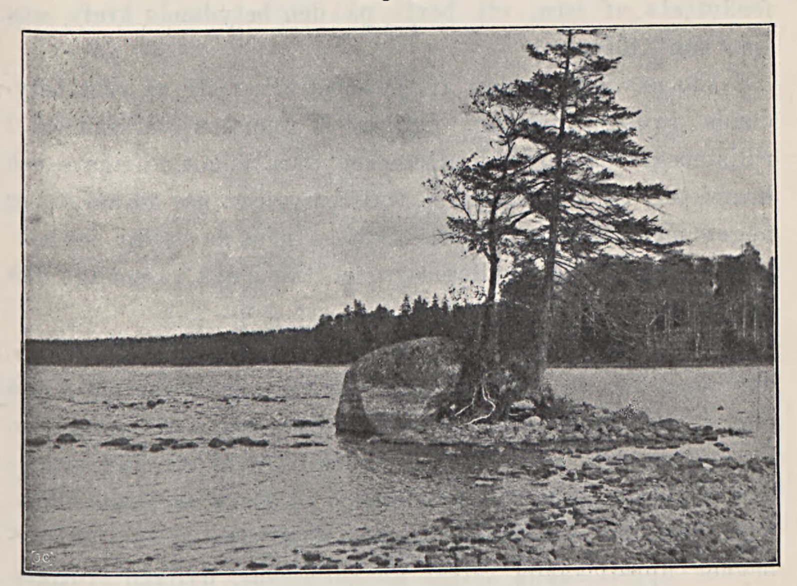
Denna regel är dock långt ifrån fri från undantag. Är bottnen utanför den öppna stranden alltför långgrund, så hindras isens rörelse åt detta håll, och isen kan då icke utföra sitt rensningsarbete. Om en sjös vintervattenstånd sänkes, så kommer isen att gripa djupare ned i sjön än förut, och en ny inskjutning af stenar till strandlinjen vidtager.

---

[1] Stationen, som ej är utsatt på kartan, ligger på östra stranden af sjöns sydligaste vik.

Intressant är, att man verkligen kan påvisa *block, som äro på väg att inskjutas till stranden.* Om man granskar bottnen kring ett block, som ligger utanför strandlinjen, så finner man icke sällan på dess utåt sjön vända sida en fåra upplöjd i strandklappern. Fåran fortsätter utåt sjön och utvisar synbarligen den väg, som isen skjutit blocket. Bakom detsamma åter ligger en hopskjuten valk af klapper och

Fig. 3.



*Isskjutet block.* Pilås, Örken. — På sjösidan om blocket finnes en ränna i klappern, på landsidan åter en hopskjuten klappervall.

grus, som ofta genom sin färg anger, att förskjutningen skedde föregående vinter. Bäst ses detta vid lågvatten, då vattnet icke stiger högre än i fårorna framför stenarne. Stundom kan strandplanet genom dessa fåror och andra smärre rispor få ett likasom groft refflat utseende.

Fig. 3 visar ett stort granitblock, mätande omkr. 2 *m* i olika riktningar. Det ligger något utanför Örkens östra strand WSW om Pilås. Att detta blifvit uppvräkt och skjutet ett stycke af isen, är uppenbart af en framför detsamma be-

fintlig, af grus halft utfylld fåra i strandklappern. Fåran fortsätter ett 10-tal *m* utåt sjön, där den slutar med en större fördjupning, blockets tidigare läge. Här har förskjutningen ägt rum för lång tid sedan, alldenstund tvenne mindre träd hunnit uppväxa på den bakom blocket hopskjutna, i detta fall ovanligt stora klapperhögen.

Ännu större block än detta kan man finna i strandlinjen eller utanför densamma under förhållanden, som ange, att de förflyttats af isen, ett bevis på den betydande kraft, som isen kan utöfva.

Längs västra sidan af Örken sträcker sig en rätt betydande rullstensbildning. Spåren af sjöisens verksamhet i rullstensgruset torde i allmänhet vara något talrikare och kraftigare än i moränen — rullstensgruset har förhållit sig något mer plastiskt för istrycket — men de vallar och terrasser, som bildas i rullstensgruset, äro i allt väsentligt lika dem i moränen.

Följer man åsen från Braås herrgård till viken i N, där åsen för en kort sträcka sänker sig under sjöns yta (fig. 4), så finner man åsspetsen, där den når vattenytan, hopskjuten till en vall, som tvärt böjer af ett litet stycke mot W. Detsamma är förhållandet på motsatta sidan viken. Vid lågvatten ser man vallarne förbundna af en i vattenbrynet uppstickande refvel af rullstenar, hvilken tydligen ligger omkr. 15 *m* på sidan om åsens ursprungliga midtlinje. Genom istrycket har *åsens kam förskjutits* ett så långt stycke mot W — eller i riktning från den bredaste af omgifvande sjöytor. Sannolikt har åsryggen under vattnet härvid blifvit rätt betydligt afplattad.

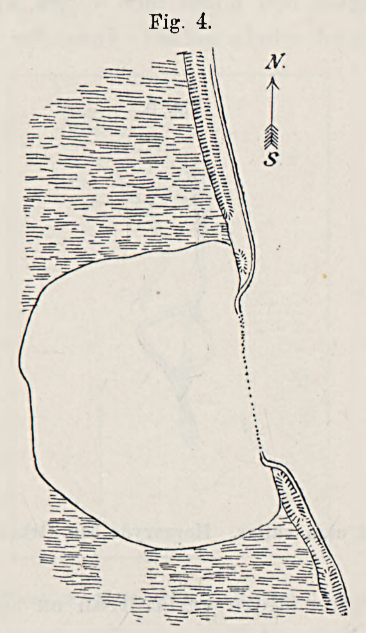
Samma förhållande möter man på flere ställen längre i N, där åsen sänker sig under sjöns yta, så t. ex. å den del af åsen, som fig. 10 (sid. 170) återger.

De små, korta holmar, som på åtskilliga ställen bildas af den i sjön löpande åsryggens högsta delar, äro i regel svagt krökta med den konvexa sidan vänd utåt sjön

och spetsarne mer eller mindre böjda i riktning mot land (fig. 10).

N om ofvannämnda, på fig. 4 afbildade vik kantas åsens sjösida på en lång sträcka af en plan marginal af ett 20-tal *m* bredd — en terassbildning från ett tidigt skede af sjöns utveckling. Denna höjer sig långsamt från S mot N, så att den vid ofvannämnda vik ligger 0.7 *m*, midtför Föreda däremot omkr. 1.8 *m* öfver sjön. I S är den nutida stranden

Fig. 4.




Kammen af en rullstensås förskjuten af sjöisen. Skala 1 : 10,000.

mot denna marginal utbildad som en mäktig vall. Mot N försvinner denna, och marginalen är terrassformigt afsatt mot sjön. Detta exempel kan tjäna som illustration till den förut antydda regeln, att en vall i allmänhet icke kommer till utbildning på andra ställen, än där låg eller långsluttande mark gränsar intill sjön.

S om sjöns bredaste parti ligger en grupp af holmar, »Hornaryds öar». De flesta af dem äro små, branta klipp-

holmar, som tillsamman bilda en liten pittoresk insjöskärgård. En af holmarne (fig. 5) utgör däremot ett uppstickande parti af rullstensåsen. På grund af sitt fria läge visar denna ovanligt talrika och kraftiga spår af istrycket. Holmens norra, smala parti har antagit rännform mellan från ömse håll hopskjutna vallar. Midtpartiet af holmen, ett lågt grusfält med ringa höjd (0.7 *m*) öfver sjön, är rundtom kantadt af en uppskjuten vall. Såväl här som på holmens norra del är vallen kraftigast och högst mot öppna sjön, lägre på den mot närmaste land vända sidan. Innanför tvenne af fältets

Fig. 5.



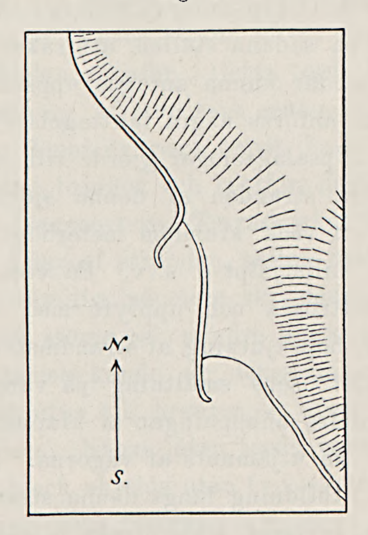
Åsholme med isskjutna vallar. Hornaryds öar, Örken. Skala 1 : 10,000.

hörn ses spår efter äldre vallar från en tid, då fältet ännu icke var förbundet med de nuvarande utsprången. Det sydvästra utsprånget är en enkel, isskjuten vall, som från midtfältets sida fortsätter ett längre stycke fritt i sjön. Den visade vid besöket friska spår af istryck i form af uppvräkta grästorfvor. Yttersta delen är af annan karaktär än utsprånget i öfrigt, i det den är låg och bildas af sand, som ditförts af vågorna från stranden närmast intill eller från den grunda sjöbottnen utanför.

Att vallar förekomma, som i likhet med det nyssnämnda utsprånget på åsholmen gå fritt ut i sjön med vatten på

båda sidor, är ganska anmärkningsvärdt. Nämnda utsprång kan möjligen vara den till en vall omformade kammen af rullstensåsen. Men andra förekomma, som säkerligen endast äro sjöbildningar. Så utgår från SO-hörnet af Gransta (SW om ofvan beskrifna åsholme) en låg vall eller refvel rakt mot Ö och från udden S om Dragsnäs en annan liknande i sydostlig riktning. Båda äro högst invid land, för öfrigt låga, knappt nående öfver högvatten, och bildas af frisköljda

Fig. 6.




I sjön utlöpande vallar. Långarör, Helgasjön. Skala 1 : 10,000.

rullstenar. Att dessa äro bildade af sjön och icke primära former hos rullstensgruset, synes vara det sannolikaste.

Vid Helgasjön fann jag på ett ställe — vid Långarör på O-sidan af sjöns sydöstra fjärd (fig. 6) — fristående vallar af ett annat utseende, tämligen lika de vanliga, mot stranden hopskjutna vallarne. Den norr-ifrån längs stranden löpande vallen böjer af från stranden och fortsätter ett stycke ut i vattnet, där den slutar med en krökning mot S. Vallen bildas af morän med större block och närmar sig den vanliga vallen i höjd och utseende. Den visade vid besöket

friska spår af istryck från NV. S därom vidtar en isskjuten vall ånyo längs stranden för att inom kort, där stranden gör en tvär krökning mot Ö, fortsätta ett stycke ut i sjön. I dessa fall är det tydligt, att vallarne icke äro några primära former hos moränen.

Vallarne längs stranden göra öfvervägande intryck af att vara hopskjutna *framför sjöisens kant.* Så kunna däremot icke de fristående vallarne vara bildade. I stället förefaller det sannolikt, att de uppkomma, *där isen slår veck.* Såväl de båda från Örken anförda reflarne som vallarne vid Helgasjön ligga på sådana ställen, att råkar, med den riktning vallarne äga, där kunna antagas uppstå. [1]

Här förtjäna anföras några iakttagelser från en exkursion, som några Upsalageologer gjorde till Ekoln i februari 1902. Längs östra stranden af denna sjö befanns isen då hopskjuten till ett veck, stundom meterhögt eller mer, ofta brustet i toppen, kullstjälpt o. s. v. På veckets insida fanns strandklapper fastfrusen och upplyft med isen. Sannolikt hade dessutom en hopskjutning af strandmaterielet försiggått inom vecket. Efter isens smältning på våren kvarstodo på veckets plats mindre anhopningar af klapper och grus, som dock snart torde ha utjämnats af vågorna. Någon vall har icke kommit till utbildning längs denna strand.

Ehuru detta exempel icke direkt belyser de fristående vallarnes bildning, visar det dock, huru material kan komma att anrikas under de veck sjöisen bildar på sådana ställen, där isen kommer i kontakt med sjöbottnen. Sedan en låg vall, en refvel, sålunda bildats under isvecket, kan den komma att höjas öfver vattenytan och uppskjutas till höjd af en vanlig vall mellan is å ömse sidor. Till det förra stadiet skulle de från Örken omnämnda reflarne vara att räkna, under det att vallarne i Helgasjön skulle tillhöra det senare stadiet.

---

[1] Vid undersökningen framstod icke denna synpunkt, hvarför jag icke gjort mig underrättad, om råkar värkligen uppträda på dessa ställen.

För den händelse här lämnade förklaring visar sig vara riktig, kunna ifrågavarande bildningar lämpligen benämnas *råk-reflar* och *råk-vallar*.

### Vågornas erosion.

Om än isen, åtminstone framför mindre ytor af sjön, spelar förnämsta rollen vid strandens utbildning, saknas dock ingalunda spår af vågornas verksamhet.

Som redan är nämndt, markeras strandlinjen längs en mycket stor del af Örkens strand af ett *terrasshak*, en brant afsats med ett plan utanför. Detta torde ha uppstått såväl genom hopskjutning af isen som genom erosion af vågorna. Isynnerhet där läget är mera öppet, ha nog vågorna eroderat moränen samt lösgjort och bortfört de delar af densamma, som de förmått transportera. Terrasshakets *brant* är högre vid öppet belägna delar af stranden, sällan dock högre än 1—1.5 *m*, lägre eller otydlig på mera skyddade ställen. Terrasshaket är rikt på större och mindre block, än uppradade mot branten, än framstickande ur densamma o. s. v. Flertalet torde vara inskjutna till branten — äfven inpressade i densamma — af isen. Några åter torde vara frisköljda af vågorna. Dessa block skydda utan tvifvel stranden för vågorna och fördröja erosionens fortgång i ej ringa grad.

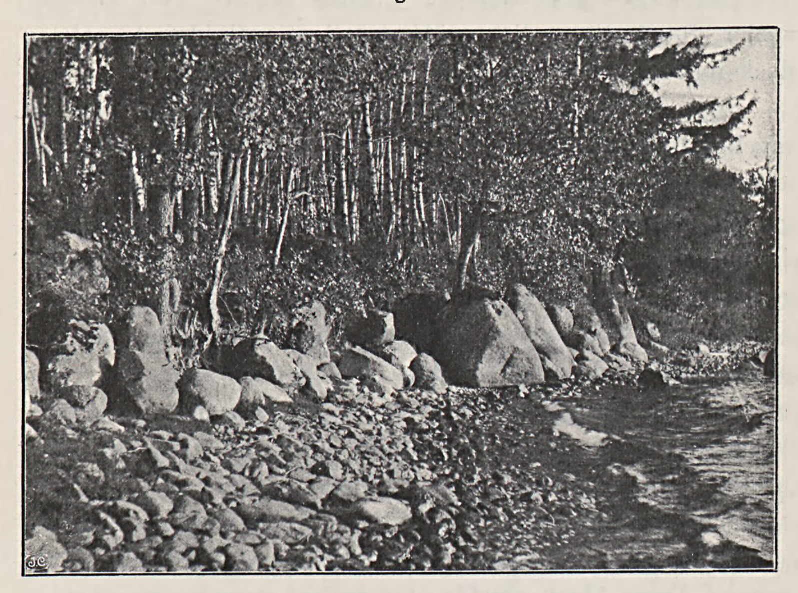
Fig. 7 visar ett parti af stranden W om Ringstorp, där block förekomma i ovanligt riklig mängd längs strandbranten.

Terrasshakets *plan* är tydligast vid öppna stränder. Vid högre vattenstånd står vattnet öfver detsamma upp i haket, vid lågvatten är en del däraf blottad och erbjuder då en väg, hvarpå man kan gå längs stranden.

Sjöbottnen närmast stranden täckes i allmänhet af ett klapperliknande material, som synes förtjänt af ett närmare omnämnande. Terrassplanet är liksom stenlagdt med tättliggande, tämligen jämnstora och som det tyckes tätt till

bottnen tryckta stenar. Partier af dylik klapper äro synliga å fig. 3 och 7. Stenarnes medeldiameter, som jag dock ej uppmätt, torde vara omkring 15—30 *cm*. Stundom tycker man sig se en regelbunden växling i storleken, så att stenarne äro gröfre på för vinden blottställda delar af stranden

Fig. 7.



Terrasshak med talrika block, de flesta antagligen inskjutna af isen. Ringstorp, Örken.

än på andra — gröfst närmast strandbaket, mindre längre ut i vattnet, där de snart ersättas af grus. Dock är denna växling långt ifrån alltid tydlig.

Af allt att döma äro dessa stenar för stora för att i nämnvärd mån kunna flyttas och transporteras af vågorna. Icke ens vid de starkaste stormar torde detta äga rum. [1] Stenarne

---

[1] Såsom ett bevis härför kan anföras, att den ränna, som finnes framför det förut omtalade, isskjutna blocket vid Pilås, hvilken ränna går genom, klapper af ofvan beskrifvet slag och tydligen måste vara ganska gammal likväl icke blifvit igenfylld med klapper, utan endast till någon del utfylld med nedspoladt grus.

ha i allmänhet kvar samma kantiga former som i moränen. Att de på mer öppet belägna ställen äga en slipad och afnött yta, behöfver icke bevisa, att de rullats af vågorna. Äfven de stora blocken visa på samma ställen en liknande yta, som tydligen uppstått genom afslipning medelst det finare material, som vågorna kasta af och an i stranden.

Stenarnes jämna storlek måste likväl bero på en sortering af strandmaterialet. Denna sortering torde ha försiggått på följande sätt. Isen har till strandhaket inskjutit alla större stenar och block, för så vidt de stuckit upp öfver bottnens yta. Ur det kvarvarande ha vågorna ursköljt och bortfört allt smärre material ända till en viss storleksgräns. På detta sätt ha endast stenar af en viss medelstorlek blifvit kvar. Storleksgränsen för hvad vågorna förmått bortföra har legat något högre på för vågorna mera exponerade delar af stranden än på andra, likaså något högre uppe vid terrasshaket än i vattnet därutanför. Däraf den nämnda växlingen i det kvarvarande materialets groflek.

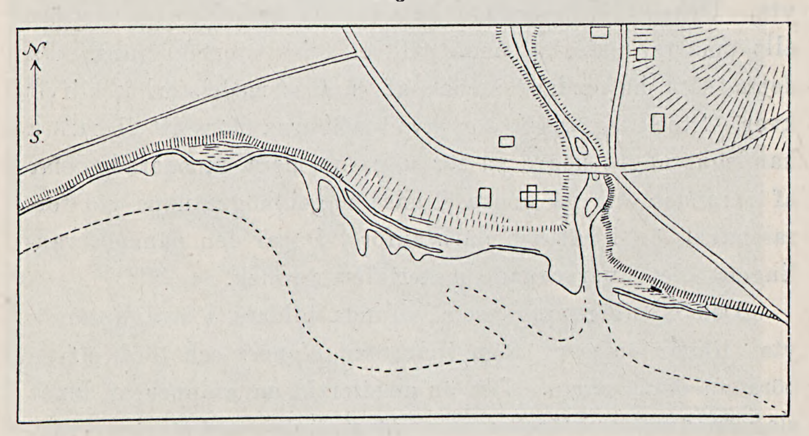
Den »stenläggning», som sålunda bildats å strandplanets yta, liknar en grof, föga bearbetad *klapper* och torde äfven böra få detta namn. Det är emellertid en klapper af annat slag än den, som förekommer vid stränder med starkare vågsvall. Där ha klapperstenarne rullats och bearbetats af vågorna; de ha därigenom erhållit rundad form och äro merendels uppkastade i form af vallar. Till skillnad från denna *rullade strandklapper* kunde den ofvan beskrifna kallas *fri-sköljd klapper*. Vid stränder med starkare vågsvall öfvergår den i frisköljda block. Som längre fram närmare anges, saknas rullad klapper icke fullständigt vid sjöar af Örkens storlek, om den än där är ganska sällsynt.

NW om Ringstorp gränsar intill sjön ett oländigt, småkuperadt moränområde, öfversålladt med talrika granitblock af stundom betydande dimensioner. Här bildas stranden nästan endast af de frisköljda, grofva blocken, på öppna ställen massvis hopvräkta mot stranden, eljes liggande i

mera ursprungligt läge och talrikt uppstickande ur vattnet längs stranden eller från grund ute i sjön.

I rullstensgrus med gröfre rullstenar arbeta vågorna med föga större framgång än i morän. Efter bortsköljande af en del finare material bildas i strandhaket en återstod af rullstenar, som vågorna ej förmå bortföra och som utan tvifvel skyddar stranden. Exempelvis på yttre sidan af åsen ONO om Marbäckshult är materialet i strandhaket idel rullsten.

Fig. 8.




Strand vid Ramkvilla med erosionsbrant, isskjutna vallar och sandbankar
Den prickade linjen utmärker den ungefärliga gränsen utåt för grundt vatten
Skala 1 : 10,000.

I finare material, såsom stenfritt grus, sand o. s. v., möta vågorna intet sådant hinder som i nyss anförda fall. Det är också i bildningar af dylikt material, som man finner de kraftigaste spåren af stranderosion vid sjön.

Vid Ramkvilla vid sjöns nordligaste del (fig. 8) bildas stranden på en längre sträcka af ett fluvioglacialt sand- och mofält, hvars nästan horisontella yta mot sjön tvärt afslutas af en brant af fältets egen höjd, eller omkr. 4 *m*. Hurudan fältets ursprungliga afslutning mot S varit, är ej lätt att afgöra, men säkerligen är den nämnda branten en *erosions-*

*brant*,[1] tillhörande en terrass, som sjön utskurit i mofältets sydkant. Brantens lutning har jag ej mätt, men den torde motsvara den naturliga fallvinkeln för lösa jordslag. Branten följer sjöstranden hela den sträcka, stranden bildas af mo. Endast ett stycke W om kyrkan sluttar mofältet långsamt ned i sjön. Att någon terrass där icke kommit till utbildning, beror sannolikt därpå, att ett större område af sjön därutanför är mycket grund.

Utanför erosionsbranten löper en smalare bård af långsluttande, vassbeväxt sjöbotten, *terrassplanet*. Dess begränsning utåt sjön har jag ej undersökt, hvarför den bredd, som med ledning af vassens förekomst gifvits detsamma på kartskissen, är endast ungefärlig. Utanför terrassplanet kan man, åtminstone längs delar af stranden, vänta att finna en *accumulationsbrant*,[1] som här, där erosionen nått ett jämförelsevis stort belopp, kan förmodas vara icke så obetydlig.

Med hvilken lätthet vågorna arbeta i material af sådan beskaffenhet som vid denna strand, framgår däraf, att vattnet där säges under storm bli »hvitt som mjölk».

Erosionen af branten har emellertid numera upphört. Branten är nämligen beklädd med en sluten gräsmatta, och mot dess fot har isen hopskjutit en vall eller en afsats af sand. Detta gäller åtminstone större delen af ifrågavarande strand; möjligen gör utbuktningen framför Torp ett undantag. Ställvis förekomma flere vallar, den ena utanför den andra. Deras smala form och branta sidor visa tydligt nog, att de icke uppkastats af vågor. För öfrigt få vallarne af sand ett något annat utseende än vallar af morän och rull-

---

[1] Den brant, som bildas ofvan vattenytan, då en erosionsterass utskäres i en strandsluttning, synes förtjäna en särskild benämning, dels därför att den saknar motsvarighet hos accumulationsterrassen och intar ett annat läge i förhållande till vattenytan än dess brant, dels till skillnad från den brant som stundom bildas under vattenytan genom aflagring vid erosionsterrassens kant. Den förra, ofvan vattenytan bildade branten hos erosionsterrassen torde lämpligen benämnas *erosionsbrant*, den senare till samma terrass hörande branten *accumulationsbrant*.

stensgrus. Förloppet och formen bli mindre regelbundna, ytan visar ofta långsgående valkar och fåror, som ange, att vallen sammansättes af partier, som inskjutits vid olika tillfällen.

Kartskissen (fig. 8) visar, att vattenlinjen längs en del af denna strand har ett egendomligt förlopp. Det är några låga, tämligen obetydliga bankar och tungor af sand, som här skjuta ut i vattnet. Högvattnet torde stå öfver desamma. De äro utan tvifvel uppkastade af västliga vågor, sannolikt af material, som transporterats väster-ifrån längs terrassplanet.

Hvarför sjön här från att erodera en terrass öfvergått till att hopskjuta vallar, är svårt att säga. Vid besöket syntes mig en liten sänkning af sjöns nivå i jämförelsevis sen tid kunna vara orsaken. Emellertid tyckes det vid sjöns stränder i öfrigt icke finnas motsvarande spår efter en sänkning af vattenståndet. Snarare torde denna förändring bero på strandens egen utveckling genom vågornas arbete. Under erosionens fortgång ökas terrassplanets bredd såväl åt landsidan som genom aflagring åt sjösidan. Härigenom minskas vågornas erosionskraft, hvarjämte en större mängd lös sand kan hålla sig kvar på terrassplanet.[1] Isen får ökad tillgång till material, och vågorna förmå icke längre bortföra, hvad isen hopskjuter. Särskildt längs den inbuktning, stranden W om kyrkan bildar, torde denna utveckling ha påskyndats, därigenom att material dittransporterats från strandens utbuktning längre i W.

N om Ramkvilla ligger den lilla Ramsjön (fig. 9), på alla sidor omgifven af det ofvannämnda mofältet och med sin yta 2—3 *m* lägre än fältets yta. Sjön kantas också så godt som rundtom af en erosionsbrant af denna höjd. En bård med sjöväxter utanför branten markerar terrassplanet. Äfven här har erosionen upphört; branten är gräsbeväxt, men någon vall torde icke finnas hopskjuten. Endast vid nordvästra stranden fanns antydan till att erosion ännu fort-

[1] Jfr sid. 169.

går. Vågorna skära sig in vid brantens bas, och där växande träd stå med delvis frisköljda rötter.

Kraftigare spår af ännu pågående erosion anträffades på en liten sträcka af åsen NO om Marbäckshult. En erosionsbrant af öfver 4 *m:s* höjd fanns där utskuren i ett tämligen fint grus. På grund af ras var branten blottad på

Fig. 9.



Erosionsterrass vid Ramsjön.

vegetation, och några träd, som vuxit upp vid brantens fot, stodo numera på utsprång mellan inskärningar i branten.

### Vågornas aflagring.

Hvad sjön borteroderar på ett ställe, det aflagrar den på ett annat. Det uteroderade materialet föres antingen ut i sjön — till terrassplanets ytterkant eller till djupare vatten — eller också transporteras det af snedt mot stranden

riktade vågor[1] småningom längs densamma in till skyddade delar af stranden och aflagras där.

Ett vanligt drag hos sjöstränderna är, att det inne i vikar och bukter finnes *en aflagring af sand.* Åtminstone där vikarne gränsa till en mera öppet liggande strand, är detta regel. Inne i fonden af viken ligger sanden blottad, uppkastad något ofvan sommarens vattenlinje, sannolikt till den nivå, som de högsta vågorna nå. Bottnen därutanför bildas af fin sand, som ofta visar böljslagsmärken. Vissa fält af vikens botten täckas därjämte ofta af växtlämningar, såsom blad, kvistar m. m., hvilka blifvit inspolade tillsamman med sanden.[2]

Sandbildningens kontur mot sjön kan än tämligen rätlinigt öfvertvära vikens innersta del, än följa vikens strand med en vacker och jämn rundning. Dessa former bero utan tvifvel på det sätt, hvarpå vågorna slå in i viken. Sålunda tyckes den mera rätliniga konturen förekomma i smala vikar, där i allmänhet inga andra vågor torde göra sig gällande än sådana, som slå rätt in i viken. Den bågformiga konturen tyckes tillhöra öppna vikar, där vågorna kunna löpa snedt in längs vikens ena eller andra sida.

Vikarne äro enligt GILBERT[3] de ställen, där *den af vågor bildade accumulationsterrassen* (»*the wave-built terrace*») typiskt förekommer. De ofvannämnda sandaflagringarna äro tydligen bildningar af samma slag. Någon terrassform blir dock sällan framträdande vid de mindre sjöarne, detta antagligen i sammanhang därmed, att dessa bildningar där förekomma endast i liten skala. Någon gång ser man dock en antydan till terrassform, så exempelvis i en vik vid Örken W om

---

[1] Jfr DE GEER: Skand. geogr. utv., s. 24.

[2] Någon gång kan man finna torfmaterial uppkastadt inne i vikar på samma sätt som sanden, nämligen då det i närheten finnes en torfstrand, som eroderas af sjön. Ett sådant fall iakttogs i Örken vid viken 1 *km* NW om Föreda. På detta sätt kan torfmaterial och äfven utslammade, väl bevarade växtlämningar af äldre datum komma att inbäddas i recenta lager.

[3] l. c. pag. 55.

Ringstorp, där det bakom den nyuppkastade sanden och i jämnhöjd med dess öfre kant finnes en plan yta af förut inspolad sand.

Sanden i vikarne utgör det finare material, som vågorna aflagra i stranden. Gröfre material, uppkastadt af vågorna, finner man mycket sällan. Någon gång förekommer grus i st. f. sand uppkastadt i öppna vikar. I en svag inbuktning af stranden SW om Ringstorp, således framför en af sjöns bredaste ytor, finner man terrassplanet betäckt med grus och vackert kantafrundade klapperstenar, de senare af en storlek upp till 6 *cm*.

Den sparsamma förekomsten af rullad klapper torde vara en af de mera framträdande olikheterna, om man jämför en strand sådan som Örkens med stranden framför något större vatten. Denna olikhet beror kanske icke endast på den svagare vind- och vågstyrkan vid de mindre sjöarne. En annan synpunkt framhålles af GILBERT.[1] Hos en strand, som i likhet med Örkens moränstrand endast nått en svag utbildning, är terrassplanet ännu smalt. Det material, som kastas omkring i vågsvallet, kan därför icke hålla sig kvar på terrassplanet, utan hamnar snart vid dess ytterkant och bidrager att öka dess bredd. Stranden blir därför fattig på af vågorna rulladt och bearbetadt material. Hos en strand åter, där terrassen nått en kraftig utbildning och terrassplanet blifvit tillräckligt bredt, kan det af vågorna lösgjorda materialet hålla sig kvar uppe i vågsvallet, där det rullas och afrundas. En sådan strand blir småningom allt rikare på af vågorna bearbetadt material.

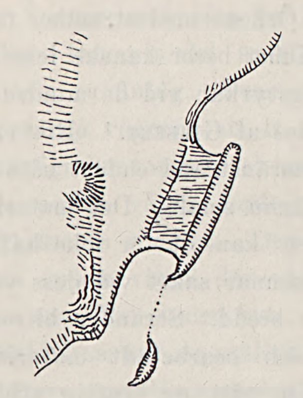
De nu nämnda strandaflagringarna äro de enda, som anträffats längs sjöns moränstrand. Vid rullstensbildningarna, som i allmänhet eroderas lättare än moränen, förekomma dessutom några andra aflagringsformer.

Bland dem kunna några betecknas som *strandvallar*. I motsats mot de isskjutna vallarne äro de som här afses *uppkastade af vågor*. Ett vackert exempel på en sådan vall

[1] l. c. pag. 63—65.

finnes Ö om Marbäckshult (fig. 10), där delar af den i sjön löpande rullstensåsen höja sig ur vattnet. Ett tämligen lågt och flackt grusband af omkr. 8 *m* bredd går i en båge mellan stranden och ett utanför beläget åsparti. Bågens konkava sida är vänd mot viken i S. På vallens norra sida ligger en torfbildning. Huruvida vallen uppkastats mot denna torfbildning, eller om vallen, innan torfbildningen fanns, blifvit utbyggd som en smal brygga mellan åsen och land, må lämnas oafgjordt. Vallens krön ligger omkr. 0.9 *m* öfver sjöns medelvattenstånd.

Fig. 10.



Strandparti Ö om Marbäckshult.
Skala 1 : 10,000.

En nära land liggande ö S om Perstorp förbindes på liknande sätt med land genom en vall af sand, men vallen har där karakter af en isskjuten vall. Isen har hopskjutit den sand, som vågorna antagligen framfört. Att så icke eller i mycket obetydlig grad ägt rum på förut anförda ställe, beror synbarligen på det skyddade läget. Vågorna ha kunnat slå in i viken, under det istrycket brutits utanför.

Uddar och utsprång, som af vågorna byggas ut i sjön, upptagas af amerikanska författare under benämningen »*spit*». De förekomma i allmänhet i fortsättningen af en strand, där

denna gör en tvär afböjning i riktning från sjön. *Strandsporre* har någon gång användts som ett svenskt namn på bildningar af detta slag.[1]

Vid Örken förekomma på några ställen små bildningar, som lämpligen kunna betecknas som strandsporrar. De äro dock endast små miniatyrbilder af de strandbildningar af detta slag, som förekomma vid större vatten.

I den utdragna vik, som bildas N om Nygårdsnäs-halfön i sjöns nordöstra del, förekommer långt i Ö en liten holme af rullstensgrus. Dess läge är sådant, att den torde sköljas nästan endast af väster-ifrån kommande vågor. Där ha vågorna spolat öfver sand och grus till holmens läsida, hvarest det bildats en låg, spetsigt utlöpande bank af ungefär samma längd som åsholmen själf. Sammanlagda längden är dock endast omkr. 50 *m*.

Från sydhörnet af åsholmen Stekö, N om Dragsnäs, skjuter ett litet utsprång ut i sundet mellan holmen och land. Det är en låg, smal bank af omkr. 40 *m:s* längd. Den har utan tvifvel bildats af från Ö och SO kommande vågor, som eroderat och tämligen tvärt afskurit holmens sydkant samt fört materialet inåt sundet.

Äfven vid en så liten sjö som Ramsjön, N om Ramkvilla, har en strandsporre iakttagits. Den förekommer bredvid åns inflöde i N. Sedd vid högt vattenstånd erinrar den något om den »*recurved spit*» eller »*hook*», som afbildas från Lake Michigan.[2] Men dess längd är endast 20 *m*.

---

Det återstår att omnämna, huru *fasta berggrunden* vid Örken förhållit sig vid strandens utbildning. I allmänhet ha i vattenlinjen befintliga hällar icke blifvit märkbart påverkade af vågorna eller sjöisen. Detta gäller särskildt hällar,

[1] De Geer: Skandinaviens geogr. utv., s. 25.

[2] Russell: l. c. Pl. 12.
Gilbert: l. c. Pl. V.

som antagit en jämnslipad yta och som icke äro i högre grad förklyftade.

Ett annat blir förhållandet, då hällarne äro starkt förklyftade, såsom fallet nästan alltid är med traktens hälleflinta — »flisberg» — och någon gång äfven med graniten. Hälleflintan har under landisen icke antagit slätslipade ytor, men väl en trubbkantig afrundning särskildt af hällarnes stötsida. I vattenlinjen finner man nu denna afrundning ofta alldeles förstörd, och hällen visar åt såväl stöt- som läsida skarpkantiga och taggiga former efter aflägsnade förklyftningsstycken. Sjöbotten är i den närmaste omgifningen af hällen ofta täckt af de hvasskantiga, från hällen härstammande blocken. Detta förhållande kan iakttagas på många ställen vid Örken, exempelvis vid stranden mellan Pilås och Lidboholm. Om berggrund af ifrågavarande slag hade varit blottad i något större sammanhang, och icke blott såsom spridda hällar i stranden, så skulle utan tvifvel en strandlinje i fast berg ha kunnat urskiljas, markerad genom en ovanligt skroflig och skarpkantig, i hällen något ingräfd nivå.

Vid de förklyftade hällarnes sönderbrytning torde i första rummet frysningen af det i sprickorna stående sjövattnet [1] och vidare isskrufningen vara verksamma. Vågorna torde däremot spela en oväsentlig roll vid här ifrågavarande strand.

Slutligen må nämnas, att det på ett par ställen har förefallit, som om basiska bergarter skulle vittra hastigare i strandlinjen än på land, detta i följd af någon lösande inverkan af sjövattnet på vissa mineral. Så visar en af omväxlande sura och basiska (gabbro-artade) partier bestående häll Ö om Nygårdsnäs i vågsvallet en egendomligt urgröpt och anfrätt yta. De basiska partierna ha blifvit bortlösta

[1] Såvida det är riktigt, att frysningen härvid spelar någon roll, måste man antaga, att den är i mycket olika grad verksam *under* sjöns yta och *ofvan* densamma. Äfven på land torde nämligen vatten stanna i hällarnes sprickor och frysa. Men där ses inga spår af söndersprängning.

till ett djup af 10 *cm* eller mer. Som emellertid mina iakttagelser häröfver äro mycket ofullständiga, skall jag icke närmare ingå på denna fråga.

## 3. Södra Vättern.

Den som rest förbi södra delen af Vättern (fig. 12 sid. 166) har säkerligen icke undgått att lägga märke till de höga, skarpt afsatta branter, som i stor utsträckning bilda sjöns strand och som ställvis på långt håll visa gulhvita ytor och fläckar af nakna jordlager, skarpt afbrytande mot den vegetation, som bekläder branterna i öfrigt. Ett besök vid stranden visar, att dessa branter äro *erosionsbranter*, strandbrinkar, tillhörande en betydande terrass, som sjön uteroderat i de af lösa jordlager täckta sluttningar, som gränsa till sjön. Stranden vittnar vid första anblicken om, att erosion här varit och är långt kraftigare än vid sådana sjöar som den förut skildrade.

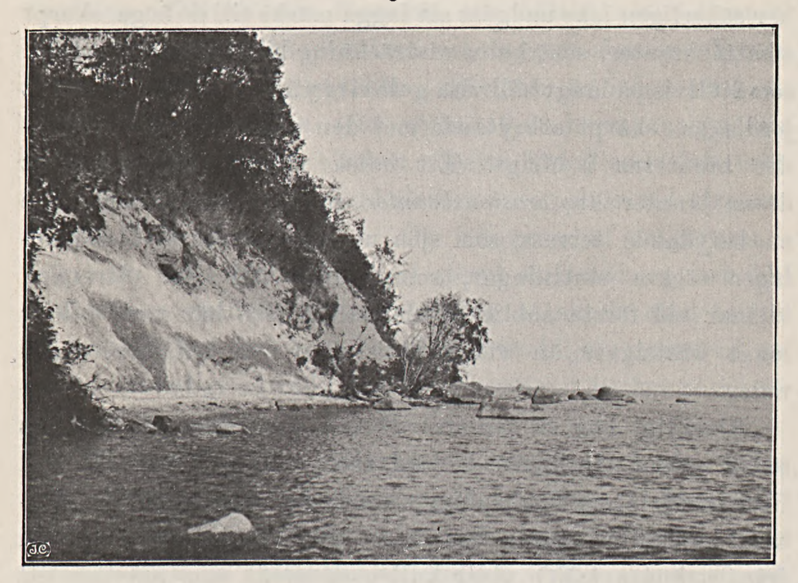
Ovanligt hög är den strandbrink, som finnes vid Vätterns södra strand, inskuren i nordvästra sidan af en kulle vid Rosenlund Ö om Jönköping. Att döma af topografiska kartans höjdsiffror, torde den nå en höjd af öfver 30 *m*. Sedd från stranden i NO, visar kullen en profil, som antyder, att hela kullens nordvästra sida, fram till närheten af högsta punkten, blifvit bortskuren af sjön. Att erosionen här blifvit så betydande, sammanhänger därmed, att kullen till stor del uppbygges af mo- och lerartadt material.

Att branterna på vissa sträckor stå nakna, utan vegetation, beror på den alltjämt fortgående erosionen, som förstör den vegetation, som söker fäste i branten. Vågorna skära sig in vid brantens bas. Det material, som ligger ofvanför i branten kan då icke hålla sig kvar, utan ras och nedglidningar inträffa. Vid brantens fot finner man mångenstädes träd och buskar, som vuxit i branten eller vid dess öfre kant och

följt med vid raset. Stundom förekomma de i sådan mängd, att det blir svårt att taga sig fram längs brantens fot.

Utanför branten har man långsluttande sjöbotten, *terrassplanet*. Dess öfre kant, som ligger blottad vid lågvatten, är merendels betäckt med anhopningar af klapper och grus. Af klapperstenarnes vackert rundade form framgår, att de rullas och transporteras af vågorna.

Fig. 11.



Erosionsterrass vid Vättern, N om Jönköping.

Fig. 11, som är tagen ett par *km* N om Jönköping, visar erosionsterrassen på ett ställe, där branten är jämförelsevis hög och delvis saknar vegetation. Dess närmare åskådaren belägna undre del är en frisk, något ingräfd erosionsyta Nedanför ligger klapper, som tjänar vågorna som verktyg vid bearbetandet af brantens bas. Vidare visar bilden en del nedrasadt material med buskar, äfvensom ett antal på terrassplanet kvarliggande grofva moränblock, som vågorna ej förmått rubba, och som i detta fall tyckas kvarligga, där de blifvit frisköljda af vågorna.

Att erosionen vid Vättern blifvit så betydande, beror naturligen i första hand på den stora styrka, som sjöns vågor kunna nå och för hvilken de äro beryktade. Här kan ej bli fråga om någon ingående utredning af de sannolikt ganska komplicerade förhållanden, som betinga denna Vättervågornas styrka. Blott några antydningar må göras. Hvad man härvid företrädesvis, om icke uteslutande, bör taga i betraktande, är sjöbäckenets konfiguration, ytans och bottnens form. Vättern har en jämförelsevis vid och enhetlig yta. Såväl vinden som vågorna ha fritt lopp öfver sjön och brytas, åtminstone i denna del af sjön, icke af några öar eller utspringande uddar. Vidare har Vättern stort djup och jämn botten utan uppstickande grund. Äfven dessa förhållanden befordra utan tvifvel uppkomsten af stora vågor. Jämte villkoren för de direkt af vinden framkallade vågornas uppkomst synes man äfven böra taga i betraktande det sätt, hvarpå vågorna brytas och återkastas från stranden. En lodrätt eller brant stupande strandbotten torde vara villkoret för uppkomsten af starka reflekterade vågor, svallvågor. Särskildt Vätterns östra strand från Omberg till Huskvarna-bukten är också, enligt topografiska kartorna, ovanligt bråddjup. Är då stranden därjämte af ett någorlunda rätlinigt förlopp, såsom fallet är vid Vättern, så återkastas vågorna längs hela denna strand i samma riktning vid en viss vind, och de torde då, i vissa fall åtminstone, i hög grad förstärka de af vinden direkt framkallade vågorna.[1] I själfva verket är Vätterns jämna, tämligen rätliniga strandkontur och branta strandbotten de kanske mest framträdande dragen hos denna sjö, jämförd med våra andra större sjöar.

Ju större vågorna äro vid en strand, desto större blir erosionsbeloppet. Men det senare ökas icke i samma propor-

---

[1] Vid en flikig och inskuren kust bildas antagligen talrika system af reflekterade vågor, som delvis torde upphäfva hvarandra och de primära vågorna.

tion som vågorna, utan betydligt hastigare.[1] Härtill bidraga flere omständigheter, bland hvilka en här må framhållas. Ju kraftigare vågorna äro, desto större stenar och block förmå de bortföra, och desto mindre blir den återstod af frisköljda block, som stannar kvar i stranden. Medan det vid en moränstrand med svaga vågor snart utbildas ett skydd af talrika frisköljda block, bortskaffas vid en strand med starka vågor detta skydd mer eller mindre fullständigt, och vågorna nå stranden med desto större kraft.

Vid Vättern har slutligen erosionen på vissa ställen underlättats genom beskaffenheten af de jordlager, som vågorna funnit framför sig, så vid den förutnämda kullen vid Rosenlund, där materialet är öfvervägande moartadt. Då man ser strandbrinkarne på afstånd, är man böjd att antaga dem samtliga vara utskurna ur sand eller närstående material. Det visar sig emellertid, att detta icke är riktigt, utan att morän ingår i desamma i stor utsträckning.

Den jämnt förlöpande strandkontur, som utmärker större delen af Vättern, torde få härledas från flere orsaker — från de brottlinjer, som begränsa Vätterns grafsänka, från den jämna ytform, som i allmänhet utmärker den sedimentära berggrunden i vårt land i jämförelse med den kristallinska. Till någon del torde strandens jämna, afrundade former äfven vara ett verk af sjön själf. Vågorna erodera på uddar och framspringande delar af stranden, hvilka småningom aftrubbas och afskäras. Det lösgjorda materialet transporteras in i vikar och bukter, som utfyllas eller genom lagunvallar afstängas från sjön.

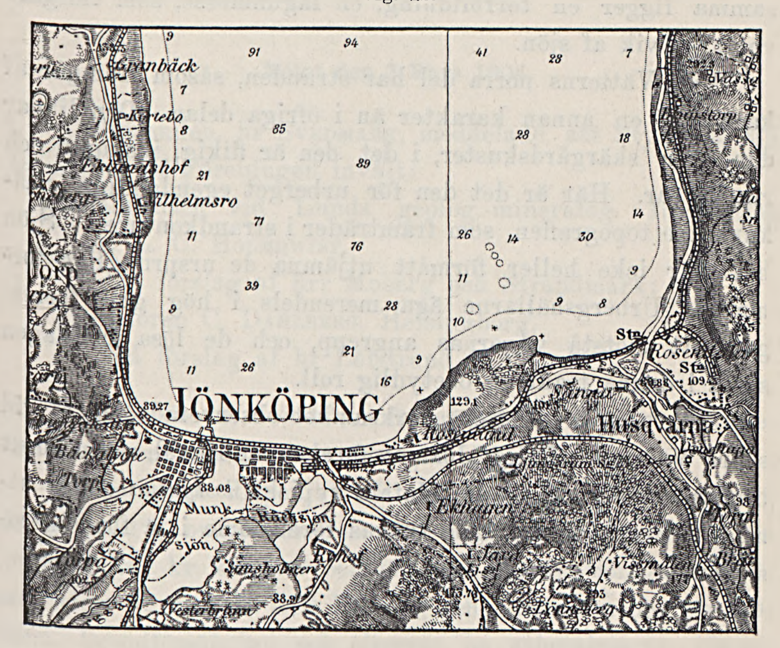
Ett par exempel på sistnämnda förhållande kunna här anföras, hvarvid dock den anmärkningen bör förutskickas, att min undersökning af desamma är ganska ofullständig.

---

[1] Detta framhålles af GILBERT, som äfven påpekar likheten härvidlag mellan flod- och stranderosionen. Samma roll som de starkaste högvattnen spela i flodernas erosion, samma betydelse ha de starkaste stormarne för stranderosionen. l. c. pag. 42.

S om Jönköping ligga Munksjön och Rocksjön, båda i ungefär samma nivå som Vättern.[1] Det ligger nära till hands att antaga, att dessa äro *lagunsjöar*, som tidigare bildat tvenne smärre, sydliga vikar af Vettern, men småningom blifvit afstängda genom i bukten intransporteradt material. Vätterns nuvarande strand framför dessa sjöar bildar en jämn, åt sidorna mjukt omböjande linje, som liknar den afrundade kontur, som sandbildningar i vikar antaga. Mellan

Fig. 12.




Karta öfver södra Vättern. Höjd- och djupsiffror i meter.
Efter topogr. bladet Jönköping i skalan 1 : 100,000.

de nämnda sjöarne och Vättern ligger låg mark, hvarpå en del af staden Jönköping är anlagd. Till hvilken utsträckning denna mark kan anses bildad genom sjöns verksamhet, har jag emellertid ej försökt att bestämma. Ö om Jönköping där-

[1] Munksjön har på topogr. kartan samma höjdsiffra som Vättern, och Rocksjön skiljes från Munksjön endast af ett föga bredt mossparti.

emot finnes mellan den nutida strandvallen och en S därom belägen, äldre erosionsbrant, en horisontell, sandig mark på ringa höjd öfver sjöns yta (omkr. 1 *m* öfver lågvatten). Denna mark torde just vara en sjöbildning, och antagligt är, att densamma, tillika med den nuvarande strandvallen, fortsätter mot W förbi Rocksjön och Munksjön.

Vid den bukt, som Vättern bildar mot Huskvarnadalen, äro förhållandena likartade. Längs buktens nutida strand löper en kraftigt utbildad strandvall, och innanför densamma ligger en torfbildning, en lagunmosse, som tidigare varit en vik af sjön.

Vid Vätterns norra del har stranden, såsom framgår af kartorna, en annan karakter än i öfriga delar. Den liknar där våra skärgårdskuster, i det den är flikig, inskuren och rik på öar. Här är det den för urberget egendomliga, småkuperade topografien, som framträder i strandkonturen. Sjön har där icke heller förmått utjämna de ursprungliga formerna. Urbergshällarne äga merendels i hög grad förmågan att motstå vågornas angrepp, och de lösa jordslagen spela i denna trakt en obetydlig roll.

Några spår af isens verksamhet observerade jag ej vid södra Vättern. Enligt Jönsson förekomma likväl, såsom förut blifvit nämndt, å bladet Motala typiska *isskjutna vallar* utmed Vätterns strand. De tyckas förekomma i lä för vågerosionen.

---

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 3. N:o 227.

## Motet den 3 Mars 1904.

Ordföranden, hr SVEDMARK, meddelade, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

amanuensen vid Lunds geolog.-mineralog. Institution A. L. C. HOLMQWIST,
på förslag af hrr Moberg och Strandmark;

ingeniören C. DAHLBERG, Helsingborg,
på förslag af hr Löfstrand.

*Revisionsberättelsen* öfver föregående års förvaltning föredrogs, hvaraf bland annat framgick följande:

Föreningens disponibla tillgångar under året ha utgjort kr. 6,607.17; omkostnaderna för tidskriftens tryckning ha uppgått till kr. 3,610.46 och för dess distribution kr. 466.07; arfvoden ha utgått med kr. 810, och i omkostnader för mötena, brandförsäkring och diverse ha utbetalats kr. 134.69. Till reservfonden ha öfverförts kr. 200 och till registerfonden afsatts kr. 509.67. Vid årsskiftet förefanns alltså en behållning af kr. 876.28.

Föreningen beviljade Styrelsen af revisorerna tillstyrkt ansvarsbefrielse för 1903 års förvaltning. Revisorernas förslag om afsättning af 500 kronor till registerfonden vann Föreningens godkännande, hvilket äfven blef händelsen med ett af hr SVENONIUS väckt och af hr BÄCKSTRÖM understödt

förslag om att tilldela den nyligen afgångne Sekreteraren samt Skattmästaren hvardera en gratifikation af 100 kronor.

---

Hr Bäckström höll föredrag om *Ekströmsbergs och Mertainens järnmalmfälts geologi.*

*Ekströmsbergs malmförekomst*, förut kort beskrifven af F. Svenonius,[1] är belägen 30 *km* Ö om Kirunavara, på nedre sluttningen af Pidjastjåkko, och är markerad i topografien såsom en rygg, hvilken höjer sig från bäcken Rattekjokk i riktning mot toppen af Pidjastjåkko. Malmförekomsten bildar en sammanhängande komplex af *svartmalm och blodsten med inlagringar af kvartsporfyr och mörk porfyrit.* Komplexens största bredd är omkr. 120 *m*, och längden af det praktiskt fyndiga området är omkring 1,400 *m*. Denna längdriktning sträcker sig i NW—SO; stupningen är brant mot SW, nästan lodrät. Förekomsten omges på alla sidor af en kvartsporfyr, hvilken, i motsats till hvad fallet är i Kirunavara, är ungefär densamma i malmkomplexens hängande som i dess liggande, och som, i olikhet med Kirunavaras natronrika porfyrer, är en bergart med förhärskande kali. Traktens bergarter äro ganska starkt pressade. Bland de mellan malmerna förekommande porfyrerna märkes en granofyr, som föredr. ansåg intrusiv, medan de omgifvande porfyrerna med sin täta grundmassa syntes vara rena ytbergarter. Några tuffer ha icke kunnat påvisas.

Svartmalmen visade såsom medeltal af 32 generalprof en halt af $Fe = 64.60$, $P = 1.20$, 21 generalprof af blodstenen gåfvo $Fe = 61.09$, $P = 1.44$. Malmarean uppgår till 50- à 55,000 *kv-m*, och den sannolika malmkvantiteten hade af föredr. beräknats till 100 millioner ton. Så länge Ruotivara kan lämnas ur räkningen och Leveäniemi är så litet kändt, måste Ekströmsbergs järnmalmförekomst — på grund af de stora

---

[1] Sveriges Geolog. Unders., Ser. C, N:o 183.

malmkvantiteter det innehåller och på grund af malmens utmärkta renhet — tilldelas det tredje rummet bland de stora lappländska malmfälten, d. v. s. sättas närmast efter Kirunavara och Gellivara, men före Svappavara.

*Mertainens järnmalmfält* är beläget på den raka linjen mellan Kirunavara och Svappavara, 29 *km* SO om det förra, 11 *km* NW om det senare. Fältet ligger på södra sluttningen af berget Stora Mertainen och markeras i topografien genom en särskild afdelning af berget. Fältet är helt och hållet jordtäckt, men med ledning af den magnetiska kartan har berggrunden blottats på ett par hundra ställen; dessutom hafva 15 diamantborrhål om sammanlagdt 4 à 500 *m* blifvit gjorda. Undersökningsarbetet har här, liksom i Ekströmsberg, väsentligen blifvit utfördt af ingeniör CARL ERICSSON. Såsom redan af den i »Jukkasjärvi Malmtrakt»[1] af W. PETERSSON publicerade beskrifningen framgår, utgöres förekomsten af en mer eller mindre rik *malmbreccia*, uti hvilken här och där större koncentrationer af samlad malm uppträda. Flere bland dessa partier af samlad malm hafva visat sig endast äga obetydlig utsträckning mot djupet, under det att genom diamantborrning nya, mäktiga malmer upptäckts. Föredr. hade framställt den arbetshypotesen, att de största malmerna skulle vara samlade *utefter kontakten till den icke-malmbreccieartade porfyr*, hvilken utgör malmfältets östra gräns; detta på grund af analogien med Kirunavara, där den stora malmen förekommer närmast ofvanpå en flerstädes utbildad malmbreccia.

Siffran 8- à 10,000 *kv-m* för malmarealen ger en ungefär riktig föreställning om fältets storleksordning; hänsyn är härvid tagen, dels till att en del af malmbreccian är mycket järnrik, dels därtill att en del af den samlade malmen är starkt hornbländehaltig. Malmen är en *mycket fosforfattig svartmalm.*

[1] Sveriges Geolog. Unders., Ser. C, N:o 183.

Den inom malmfältet och dess närmaste omgifning förekommande *syenitporfyren* bär vittne om en intensiv omvandlingsprocess, som hvarken är dynamometamorf eller kontaktmetamorf utan har pneumatolytisk eller hydrotermal karaktär. Af ursprungliga strökorn af mörka mineral finnas ej ens pseudomorfoser; här förekommande hornblände och biotit äro helt igenom nybildningar. Fältspaten, hvilken öfvervägande utgöres af oligoklas (ortoklas saknas, åtminstone såsom strökorn), är likaledes ibland omvandlad, hvarvid, såsom PETERSSON förut påpekat, *skapolit* bildats. Men icke nog härmed: det finnes äfven exempel på en biotitisering och på en titanitisering af fältspaten, hvilken sistnämnda äfven fanns i Kirunavaras liggväggsporfyrer.

Att Mertainens jämväl som ådror och breccie-grundmassa förekommande och af sådana omvandlingsprocesser åtföljda järnmalmer skola hafva ett pneumatolytiskt ursprung, synes sannolikt. Men äfven för Kirunavaras väldiga malmmassa hade föredr. för 6 år sedan inför Föreningen antydt ett sådant ursprung såsom det sannolika.[1] Nya besök under de gångna åren hade alltmera befästat denna åsikt, som föredr. vid flera tillfällen formulerat sålunda: »malmbildningen står i orsakligt samband med den vulkaniska verksamhet, som frambragt de omgifvande porfyrerna, med andra ord är pneumatolytisk». De tillsammans med yteruptiv förekommande lappländska järnmalmerna skulle alltså, enligt föredr:s åsikt, hafva fått sitt material från djupet i form af under den vulkaniska verksamhetens sista skede såsom gas eller öfverhettad lösning utströmmande järn-, fosfor- och titanföreningar, väsentligen klorider och fluorider. På högre nivå hafva dessa sönderdelats af det vatten och de silikater, med hvilka de stått i beröring.

Denna teori kunde synas äfventyrlig — särskildt när det gäller så stora malmmassor som i Kirunavara och Ekströmsberg — men föredr. ville framhålla, att den i själfva

[1] G. F. F. 1898, sid. 71—74.

verket ej vore annat än en utvidgning af den allmänt antagna teorien för de s. k. kontaktförekomsternas bildning. I bägge fallen hade metallföreningarna kommit med eruptivbergarten från djupet, ehuru malmbildningen i ena fallet ägt rum i sidostenen till en djupbergart och i andra fallet vid eller invid jordytan.

Föredr. omnämnde vidare tvenne exempel på järnmalmer uppträdande i tuffer, det ena från Mexico,[1] det andra från Sibirien;[2] i bägge fallen antaga beskrifvarne malmen härröra från heta källor af vulkaniskt ursprung. Vidare refererades De Launay's diskussion[3] af Kirunavara-malmens olika bildningsmöjligheter, bland hvilka den, till hvilken föredr. på sitt håll kommit, betecknas såsom den på det hela taget mest sannolika.

Utan att för tillfället närmare ingå på saken erinrade föredr. till slut om, att äfven flere järnmalmförekomster i mellersta Sverige äro nära förknippade med yteruptiv, eftersom den »typiska» hälleflintan är en kvartsporfyrtuff.

Föredraget gaf anledning till diskussion mellan hrr Petersson, Svenonius, Holmquist, Löfstrand och föredraganden.

Hr Svenonius ville i detta sammanhang på förekommen anledning hänvisa till sin beskrifning af Ekströmsbergs-fältet (sid. 114—124 i »Jukkasjärvi Malmtrakt»). Där finnes ej ett ord, som kan tydas såsom någon mindre befogad optimism rörande fortsättningen i fältets längdriktning. Den geologiska analogien med Kirunavara-fältet vore såtillvida något större, än hvad föredr. framhållit, som äfven här den öfvervägande svartmalmzonen med porfyrer (= »den magnetiska zonen») efterföljdes af en blodstenszon i porfyrskiffrar och slutligen kvartsitiska skiffrar och dylikt (l. c. p. 21, 119, 120).

Bland företeelser, som man tycktes förbise vid försöken att förklara järnmalmernas uppkomst inom Jukkasjärvi-distriktet, ville hr Svenonius påpeka ett par småsaker. På åtskilliga ställen, såsom

---

[1] Juan de D. Villarello y Emilio Böse: Criaderos de fierro de la Hacienda De Vaquerias, en el estado de Hidalgo. Boletin del Instituto Geológico de México Nr 16, p. 15—44, 1902. Ref. i Geol. Centralblatt IV, S. 315.

[2] Th. v. Gorecki: Die Magneteisenerzlagerstätten der Hütte »Nikolajewski Zawod» im Gouv. Irkuck (Westsibirien). Zeitschr. f. prakt. Geol. 1903, S. 148—155.

[3] L. de Launay: L'origine et les caractères des gisements de fer scandinaves. Ann. des Mines 1903, t. IV, p. 49—106, 109—211.

inom Rektorslagret på Luossavara, vid Leppäskoski malmfält m. fl. st., finnas konglomerat af järnmalm med ett bindemedel, som åtminstone i hög grad liknar en eruptiv porfyrmassa (l. c. p. 21). Om denna tolkning af bergartens natur är riktig — och någon annan har veterligen ej framställts — så måste malmstyckena redan vid konglomeratets bildning ha ägt sin nuvarande kemiska sammansättning. Visserligen tillhör det förstnämnda konglomeratet en något yngre porfyreruption än de, som ligga närmast Stora malmen, men om de klapperstenar af malm, som inbäddats i dylika eruptivmassor, undergått någon större somatisk förändring efter sin inbäddning, borde denna jämväl hafva åstadkommit någon märkbar förändring i deras form och förhållande till omhöljet.[1] Porfyreruptionerna hafva *icke* upphört med de stora Kirunavara-bäddarna (l. c. p. 18, 32, 33). — En annan omständighet, värd att beaktas vid de malmgenetiska spekulationerna, vore den för dessa trakter alldeles ovanligt höga kalkhalten i vissa af Svappavaras och Leveäniemis malmer. Man synes med fullt skäl härmed kunna sammanställa den ymniga förekomsten af kalksten, ankerit m. m. liksom ock de mycket egendomliga eruptivbergarterna inom eller invid det omedelbart närliggande Svappavara-skifferfältet (l. c. p. 24, 25 och 137).

Hr HOLMQUIST framhöll, att åsikterna om de lappländska järnmalmernas pneumatolytiska ursprung ännu så länge måste betecknas som en djärf hypotes, för hvilken inga afgörande bevis kunde förebringas. Visserligen är det ställdt utom tvifvel, att järnmalmen *kan* uppträda epigenetiskt vid dessa malmfält, och efter hvad som hittills blifvit bekant om Mertainen, synes malmen där hufvudsakligen uppträda såsom gångbildningar eller sammankittningsmedel uti en friktionsbrecciezon; men för att förklara malmförekomsterna Ekströmsberg och Kirunavara såsom pneumatolytiska bildningar måste man kunna visa, hur det varit möjligt, att de i dessa fall erhållit så regelbunden form i fält, så betydande dimensioner och kommit att bestå af ett på det hela taget så homogent epigenetiskt material. Beträffande de förevisade profven af syenitporfyr med mandlar af järnmalm kunde man, trots dessas ofta mycket vackert rundade och mandelliknande form, ifrågasätta, om de verkligen vore mandelbildningar. Ifrågavarande porfyrer synas nämligen i öfrigt icke vara beskaffade som lavabergarter. Därtill kommer, att sådana mandlar finnas äfven af smärre dimensioner, ända ned till de talrika småkorn, som uppenbarligen tillhöra porfyrens grundmassa. Innan hufvudfrågan, malmernas genesis, kunde besvaras, måste man ha undangjort en del förarbete, som äfven omfattade några i och för sig ytterst intressanta spörsmål. Hit hör ett jämförande studium af de olika malmförekomsternas karaktär med afseende på bergartsbeskaffenheten och den geologiska typen. Det synes, som om de lappländska järnmalmerna skulle befinna sig i mycket olika stadier af regional metamorfisk omvandling. Kirunavara tillhör sålunda de i mindre grad metamorfoserade förekomsternas grupp, under det att Gellivara vore att ställa på den motsatta flygeln i serien. Gellivaramalmen är

[1] Jämför ock G. F. F. **22**: 284 och 279.

ock genomsatt af eruptivbergarter (granit och pegmatit). Det är ett genomgående drag för de skandinaviska järnmalmförekomsterna, att själfva malmens kornighet öfverensstämmer med omgifvande bergarters. De täta och finkorniga malmerna (ex. Kirunavara, Dannemora) åtföljas af täta och finkorniga bergarter (porfyrer, hälleflinta), de löskorniga malmerna (Gellivara, Grängesberg) åter af kornigt skiffriga (»järngneisliknande») bergarter. De mycket löskorniga malmerna i Næverhaugen och Dunderland tillhöra fjällkedjans mest metamorfiska zoner, där bergarterna ständigt äro i utpräglad grad korniga. Äfven de flasrigt skiffriga hälleflintgneiserna inom urberget åtföljas af järnmalmer med karaktäristisk kornighet.

Beträffande termen kontaktbildningar, som föredr. användt för att beteckna sådana malmer, som uppträdde i närheten af kontakten till eruptiva bergarter, anmärkte hr HOLMQUIST, att man härunder numera vill sammanföra bildningar som dock till sin natur äro tydligt skilda. Man har sålunda till kontaktbildningar räknat både kontaktmetamorfa bildningar och sådana, som gärna följa vissa kontakter men äro afgjordt yngre än såväl eruptivbergarten som dess sidosten. Man finner sålunda t. ex. Sala silfvergrufva uppförd under rubriken kontaktmetamorfa bildningar (BECK: Lehre von der Erzlagerstätten) och Sulitelma kisförekomster framställda som »eine Art Contactbildungen (im erweiterten Sinne des Wortes)» (VOGT: Zeitschrift für prakt. Geologie 1899, sid. 11). Sulitelmakiserna äro emellertid yngre än eruptivbergarterna. De ha bildats först i samband med dessa bergarters regionalmetamorfiska omvandling och ha sålunda ingenting att skaffa med eruptivernas framträngande eller med den af dem utöfvade kontaktmetamorfosen. Att de dock uppträda i närheten af kontakten emellan den förskiffrade grönstenen och glimmerskiffern, beror tydligtvis dels därpå, att där framgå friktionsbreccior, dels ock möjligen därpå, att de metall- och svafvelhaltiga lösningarna gärna följt ungefär samma väg som de tidigare eruptiven. Genom att teoretiskt sammanställa förekomster af nämnda slag med verkliga kontaktmetamorfa bildningar drager man dem ur deras naturliga sammanhang med sådana epigenetiska kisförekomster, hvilka visserligen icke kunna sägas sammanhöra med eruptivkontakter men som dock eljest äro af samma beskaffenhet. De epigenetiska, icke gångformiga bildningarna sammanhöra tydligtvis oftast med utpräglade mekaniska störningszoner, och dessa åter synas gärna ha kommit till stånd i närheten af kontaktlinjen mellan olika bergarter.

Hr SVEDMARK visade *granulit* med *hornblände* från det kopparmalmförande strecket NO om Gellivara samt prof af *kopparkis* och *brokig kopparmalm* från grufvorna vid Snålkok och Vaskinkari, belägna 16—18 *km* från Gellivara, hvarest arbete pågått sedan oktober 1903. Äfven visades *gedigen koppar* såsom impregnation i granuliten vid Snålkok, där

funnen jämte en lins af kopparkis på 11—13 *m* djup i »Nilssons sänkning».

Hr Törnebohm höll föredrag om de skånska basalternas ålder (se under »Anmälanden och kritiker», referat af Bøggild: Vulkanisk Aske i Moleret).

---

Sekreteraren anmälde till införande i Förhandlingarna: E. Svedmark: Meddelanden om jordstötar i Sverige. 13.

Af Föreningens Förhandlingar utdelades vid sammankomsten N:o 226.

---

## Om några jämtländska kalktuff- och blekeförekomster.

Af

KNUT KJELLMARK.

---

Vid Tängs järnvägsstation i Ås' socken, 1 mil V om Östersund, finnes på alla sidor om stationen i den tämligen branta sluttningen nedemot Storsjön *bleke* med enstaka, mindre *kalktuffblock*, hvilket flerstädes blottats vid dikesgräfning och torftäkt.

Bleket täckes ofta af torf till olika mäktighet. 300 *m* Ö om stationen, på norra sidan om den här framgående landsvägen, ligger bleke i dagen på en yta af några hundra *kv:m*. Torflagret är här borttaget, men af skärningar vid sidan om platsen kan man döma, att det varit ungefär 1 *m* tjockt.

Tuffblock finnas hopade här och där i bleket. Tuffen är till största delen bildad omkring mossor, tillhörande 2 arter. Tuff af annan form, »sinterartad», finnes äfven. Flere block af sistnämnda slag, med små stenar inbäddade i sin undre, på morängruset liggande del, upptogos på öfver 0.5 *m* djup under blekets yta.

I sistnämnda block funnos följande fossil:

*Betula odorata* BECHST., bladaftryck.

*Pinus silvestris* L., barraftryck.

*Salix sp.*, bladaftryck.

Kvistar af obekant trädslag och 2 *snäckor:*

*Cionella lubrica* MÜLL.[1]
*Conulus fulvus* MÜLL.

I *mosstuffblocken* anträffades:

*Equisetum sp.* cfr. *variegatum* SCHLEICH., stamaftryck.
*Pinus silvestris* L., barr och kvistar (vackra aftryck.)
*Populus tremula* L., kvist- och bladaftryck (de senare fragmentariska).

Dessutom funnos aftryck af obestämda *löfträdsblad* samt några skal af *snäckor* tillhörande följande arter:

*Hyalinia hammonis* STR.
» *petronella* (CH.) PFR.
*Limnæa peregra* MÜLL., 4 exempl. i ett litet tuffstycke.
*Pupa genesii* GREDL.

Om i tuffen blott 6 snäckarter hittats, var bleket, som omgaf tuffen, så mycket rikare på sådana, och i ännu större mängd förekommo de i torflagren närmast öfver bleket. I ytlagren af den här öfverallt till några decimeters djup multnade torfven syntes de emellertid saknas.

Följande arter äro anmärkta i *bleket:*

*Carychium minimum* MÜLL. . . . . . . . . y.[2]
*Cionella lubrica* MÜLL. . . . . . . . . . . a.
*Conulus fulvus* MÜLL. . . . . . . . . . . y.
*Helix costata* MÜLL. . . . . . . . . . . . a.
*Hyalinia hammonis* Str. . . . . . . . . . a.
» *petronella* (CH.) PFR. . . . . . . . a.
*Limnæa truncatula* MÜLL. . . . . . . . . s.
*Punctum pygmæum* DRAP. . . . . . . . . a.
*Pupa angustior* JEFFR. . . . . . . . . . . s.
» *genesii* GREDL. . . . . . . . . . . . a.
» *substriata* JEFFR. . . . . . . . . . a.
» *substriata* JEFFR. var. *monas* W. . . . a.

---

[1] För nomenklaturen i fråga om i uppsatsen omtalade mollusker hänvisas till: C. A. WESTERLUND. Synopsis molluscorum extramarinorum Scandinaviæ, Acta societatis pro fauna et flora fennica, Vol. XIII, Kuopio 1897, N:o 7.
[2] y = ymnig, a = allmän, s = sparsam.

Från *torflagren närmast öfver bleket* härröra, förutom alla ofvan uppräknade arter som funnos allmänt eller ymnigt, följande arter:

*Helix fruticum* MÜLL. . . . . . . . . . . . . s.
» *pulchella* MÜLL. . . . . . . . . . . . . a.
*Limnæa peregra* MÜLL. . . . . . . . . . . . s.
*Patula ruderata* STUD. . . . . . . . . . a.
*Pupa edentula* DRAP. . . . . . . . . . . . a.
» *muscorum* MÜLL. . . . . . . . . . . a.
*Succinea putris* L. . . . . . . . . . . . . s.

De ur bleket och torfven från denna lokal utslammade växtlämningarna förbigås här, emedan endast en ofullständig undersökning af desamma ännu föreligger.

I dalgången mellan Ås' kyrka och byarne Landsom, Backen och Dille, N och NO om kyrkan, utbreder sig en långsträckt, numera genom djupa diken och grafvar dränerad myr.

Nästan öfverallt finnes här, under det 0.5—1 *m* tjocka torflagret, bleke till olika mäktighet. I bleket såväl som i torfven förekomma talrika *snäckor* samt skal af *Pisidier.*

Jag undersökte prof från en graf nedom byn Dille, tagna omkring 0.8 *m* under myrens yta *på gränsen mellan bleket och den öfverlagrande torfven.*

Artlistan från denna lokal upptager nedanstående former:

*Carychium minimum* MÜLL. . . . . . . . . . a.
*Cionella lubrica* MÜLL. . . . . . . . . . . a.
*Conulus fulvus* MÜLL. . . . . . . . . . . . a.
*Helix pulchella* MÜLL. . . . . . . . . . . . a.
*Hyalinia hammonis* STR. . . . . . . . . . . a.
» *petronella* (CH.) PFR. . . . . . . . a.
*Limnæa peregra* MÜLL. . . . . . . . . . . y.
» *stagnalis* L. . . . . . . . . . . . . s.
» *truncatula* MÜLL. . . . . . . . . . . y.
*Physa hypnorum* L. . . . . . . . . . . . . s.
*Pisidium obtusale* (LAM.?) C. PFR. . . . . . a.

*Pisidium pulchellum* JEN. . . . . . . . . . a.
*Planorbis albus* MÜLL. . . . . . . . . . . . y.
» *contortus* L. . . . . . . . . . . . y.
» *nautileus* L. . . . . . . . . . . . y.
*Punctum pygmæum* DRAP. . . . . . . . . . a.
*Pupa genesii* GREDL. . . . . . . . . . . . a.
» *lilljeborgi* W. . . . . . . . . . . . . s.
» *muscorum* MÜLL. . . . . . . . . . . a.
» *substriata* JEFFR. . . . . . . . . . . s.
*Succinea putris* L. . . . . . . . . . . . . a.
*Valvata cristata* MÜLL. . . . . . . . . . . y.

Tillsammans med snäckorna hittades dessutom följande *andra djurlämningar:*

*Cristatella mucedo* CUV., statoblaster;
*Ostracoder* (2 arter) och
*Phryganea*-larfhus;

samt *växtlämningar* tillhörande följande arter:

*Betula nana* L.
» *alpestris* FR.?
*Carex* (3 sp.)
*Empetrum nigrum* L.
*Isoëtes echinosporum* DUR.
*Menyanthes trifoliata* L.
*Potamogeton sp.*
*Spiræa Ulmaria* L.

I fortsättningen af samma dalgång, ungefär 6 *km* SO om Ås' kyrka, ligger den numera urtappade Tyssjön. På denna plats finnes öfverallt bleke till stor mäktighet.

Ur prof från 0.5—2 *m* djup i ett torftag strax V om sjön har jag utslammat följande arter *mollusker:*

*Carychium minimum* MÜLL. . . . . . . . . . y.
*Cionella lubrica* MÜLL. . . . . . . . . . . y.
*Conulus fulvus* MÜLL. . . . . . . . . . . . y.
*Helix costata* MÜLL. . . . . . . . . . . . . s.
» *fruticum* MÜLL. . . . . . . . . . . . a.

*Helix pulchella* MÜLL. . . . . . . . . . . . . a.
*Hyalinia hammonis* STR. . . . . . . . . . . a.
» *petronella* (Ch.) PFR. . . . . . . . . a.
*Limnæa truncatula* MÜLL. . . . . . . . . . y.
*Patula ruderata* STUD. . . . . . . . . . . . a.
*Physa hypnorum* L. . . . . . . . . . . . . . s.
*Punctum pygmæum* Drap. . . . . . . . . . . a.
*Pupa alpestris* ALD. . . . . . . . . . . . . .
var. *shuttlewortiana* CH. . . . . . . . . a.
» *angustior* JEFFR. . . . . . . . . . . . a.
» *lilljeborgi* W. . . . . . . . . . . . . . s.
» *substriata* JEFFR. . . . . . . . . . . . a.
» *substriata* var. *monas* W. . . . . . . s.
*Succinea putris* L. . . . . . . . . . . . . . . a.

Under en velocipedfärd på stora landsvägen från Ås till Ström i början af juli 1902 besökte jag de af A. F. CARLSSON undersökta och af A. G. NATHORST beskrifna *kalktuff*-förekomsterna nära Nästån, Ö om Österåsen i Häggenås, samt vid Hostbäcken i Hammerdal,[1] hvarjämte jag uppdagade en ny tuff invid landsvägen nära Böle i Hammerdal.

På den förstnämnda lokalen (nära Österåsen) återfann jag i tuffen alla de af NATHORST omnämnda växtlämningarna och dessutom bladaftryck af ännu en *Salix*-art, hvilken synes mig tillhöra *Salix reticulata* L.; vidare erhöllos 2 ej förut anmärkta *snäckor.*

I de tuffprof, jag medförde därifrån, fann jag i ett stycke om 1 *kb-dm* storlek bland annat en mängd vackra *Dryas*-aftryck, talrika aftryck af *Pinus*-barr, vidare *Salix* sp. och *S. reticulata* L.? samt snäckan *Conulus fulvus* MÜLL. — Ett annat, mindre stycke innehöll: *Dryas*, *Myrtillus uliginosa* DREJ., *Pinus*, 2 arter af *Salix* samt *Betula odorata* BECHST.

[1] A. G. NATHORST: Förberedande meddelande om floran i några norrländska kalktuffer, G. F. F., 7, 1885, sid. 767 och 771. — De af mig här omtalade två förekomsterna hafva i NATHORSTS uppsats och på kartan i densamma numren 8 och 18.

De af mig här anträffade snäckorna äro (förutom *Conulus fulvus* MÜLL.) *Limnæa lagotis* SCHR. och *L. ovata* DRAP., den senare förut anmärkt af NATHORST. *Limnæa*-arterna sutto i fast anstående tuff med *Pinus* och *Betula*, i hvilken *Dryas* saknades.

I de tuffstycken, som hemfördes från Hostbäcken, igenkändes — förutom *Pinus silvestris* L., som fanns i alla stycken — *Populus tremula* L. och *Salix* sp. i ett prof; i ett annat märktes: *Betula intermedia* THOM., *Myrtillus uliginosa* DREJ. och *Salix* sp., samt i ett tredje: *Betula alba* L. (däribland säkert *Betula odorata* BECHST.), *Betula nana* L.?, *Populus tremula* L. och *Sorbus Aucuparia* L.

De från denna lokal af NATHORST omnämnda växtfossilen äro sålunda i hufvudsak af mig återfunna, hvarförutom jag här träffat ett par nya, nämligen *Myrtillus uliginosa* och *Sorbus Aucuparia* L.

Den af mig nyupptäckta tuffen ligger omkring 1 *km* NO om Böle, där den nya landsvägen mellan Lorås och Hammerdals kyrka går fram öfver en mindre bäck.

Under en sträcka af minst 200 *m* finnes här å ömse sidor om landsvägen i bottnen af bäcken kalktuff, anstående i lager af på vissa ställen bortemot 0.75 *m* tjocklek eller mera.

I block, lösbrutna vid uppgräfning af bäcken, erhöllos aftryck af nedanstående växter:

i ett stycke: *Betula alba* L.
*Phragmites communis* TRIN.
*Populus tremula* L.
*Salix caprea* L.
i ett annat: *Pinus silvestris* L.
*Salix cinerea* L.
i andra stycken: *Pinus silvestris* L. och
*Salix sp.* eller enbart *Pinus*.

I ett stycke med *Pinus* hittades *Limnæa peregra*. Här funnos äfven tjocka, i kalk omvandlade trädstammar. En närmare undersökning af denna lokal, som hade att bjuda

på synnerligen rikliga och tydliga aftryck, torde komma att gifva ett godt utbyte.

För alla hittills beskrifna kalktuff-förekomster i Jämtland är det gemensamt, att med afseende på aflagringarnas flora eller fauna på olika nivåer ännu icke kunnat påvisas någon bestämd olikhet, som motiverat en zon-indelning. Detsamma gäller äfven de af mig ofvan omnämnda, på snäckor rika bleke-aflagringarna.

Här och hvar har emellertid i fråga om *lagrens petrografiska beskaffenhet* förefintligheten af en lagerföljd konstaterats. Så omnämner NATHORST i den ofvan citerade uppsatsen t. ex., att vid Svensta i Bergs s:n (lokal 1) kalktuff förekommer under bleke. För andra af de i samma uppsats omtalade jämtska lokaler säges, att kalktuff förekommer i lager af bleke (lokal 2) eller, att »bergarten uppträder mest som kalkgrus, endast på ett och annat ställe såsom större stycken» (lokal 5) o. s. v.[1] I det senare fallet kan man blott spåra någon olikhet i utbildningen af olika delar af samma lager.

SERNANDER har vid Näset i Aspås funnit tuff, aflagrad på jökelgrus eller lerblandad sand och öfverlagrad af torf eller »skogsjord»; vid Filsta-bäckens utlopp har han påvisat en liknande lagerföljd: jökelgrus, tuff (i bottnen ofta en några *cm* hög massa af förstenade bladmossor), däröfver en spröd, 80 *cm* mäktig tuff, alldeles öfverfylld af växtlämningar, slutligen mylla.[2] Från Digernäs nära Storsjön omtalar samme forskare, att här »ligga tuff och bleke med tuff delvis under ett torflager, i hvars botten står ett tallstubblager».[3]

En ännu mera utvecklad lagerföljd, som dessutom visade en rätt anmärkningsvärd olikhet med afseende på mollusk-

---

[1] A. G. NATHORST: anf. arb. sid. 765—66.

[2] R. SERNANDER: Några bidrag till den norrländska kalktuff-floran, Botaniska notiser 1890, sid. 135—38.

[3] R. SERNANDER: Studier öfver vegetationen i mellersta Skandinaviens fjälltrakter. 2. Fjällväxter i barrskogsregionen. Bih. K. Sv. V. A. Handl., Bd 24, 1899, sid. 54.

faunan i bottenlagren och i de öfre lagren, fann jag i sluttningen ned emot Storsjön, c:a 500 *m* SV-ut från gården N:o 1 i Rösta by och på nämnda gårds ägor, Ås' s:n.

På denna af mig något närmare undersökta plats — ett torftag med en präktig skärning — finnes bleke i växellagring med torf till 3 *m* tjocklek.

Lagerföljden var på det ställe, där mäktigheten var störst:

*a*) torf . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0.3 *m*
*b*) bleke . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0.4 »
*c*) torf med tunna blekeränder . . . . . 0.8 »
*d*) bleke . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1.5 »

Samma lagerföljd, ehuru med mindre mäktighet, kunde iakttagas på många ställen i närheten. Omkring 150 *m* ofvanför nyssnämnda skärning fanns ett annat torftag, där man kunde följa lagren under en sträcka af minst 100 *m*.

På sistnämnda ställe hade vid torftäkten stubbar och bråte i stor mängd blifvit framgräfda, hvilka lågo kvar på platsen vid mitt besök där. Många af de framgräfda stammarna, som i allmänhet tillhört *tall*, voro 3 *dm* i tvärsnitt. Påtagligt var, att de samtliga härrörde från lagret *c*, hvilket ock utmärktes af sin rikedom på virke och tydligen utgjorde en gammal skogsbotten. Öfverallt framstack ur detsamma trädrötter och stamstycken äfven i den förstnämnda skärningen längre ned i sluttningen, där lagret dock ej var så enhetligt utan, såsom förut nämnts, genomdrogs af blekelager.

Äfven uti de öfriga lagren syntes stubbar och grenar, men de voro särskildt talrika endast i bottnen af ytlagret.

De undersökningar jag har för afsikt att framdeles göra i hela raden af torftag i sluttningen nedom Ås' kyrka skola visa, om den nu skildrade lagerföljden är den rådande, och jag får då tillfälle att mera ingå på tolkningen af densamma.

I och för undersökning af *molluskerna* i de olika lagren af den ifrågavarande skärningen togs från hvarje lager ett generalprof på omkring 2000 *kb.-cm*. Från bottnen af lagret

$d$, midt på skärningen och 2.75—3 *m* under jordytan, togs ett särskildt prof af samma storlek som generalprofvet.

Nedanstående tabell åskådliggör resultatet af slamningen af dessa fem prof.

| | Lager | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *a* | *b* | *c* | $d_1$ generalprof | $d_2$ fr. botten af lagret |
| *Carychium minimum* MÜLL. | a | a | s | y | s |
| *Cionella lubrica* MÜLL. | a | a | a | a | s |
| *Clausilia sp.* (fragment) | s | — | — | — | — |
| *Conulus fulvus* MÜLL. | y | a | a | y | a |
| *Helix arbustrorum* L. | s | — | — | — | — |
| » *costata* MÜLL. | — | s | — | s | — |
| » *fruticum* MÜLL. | — | s | s | a | a |
| » *pulchella* MÜLL. | s | s | a | a | s |
| *Hyalinia hammonis* STR. | a | a | a | s | s |
| » *petronella* (CH.) PFR. | a | s | a | a | s |
| *Limnæa ovata* DRAP. | — | — | — | s | — |
| » *stagnalis* L. | — | — | — | a | a |
| » *truncatula* MÜLL. | y | y | a | y | a |
| *Patula rotundata* MÜLL. | — | — | — | — | s |
| » *ruderata* STUD. | y | — | a | s | s |
| *Physa hypnorum* L. | — | — | s | s | — |
| *Pisidium sp.* | — | s | — | s | — |
| *Planorbis contortus* L. | y | s | — | s | y |
| » *sp.* (ungar) | — | s | — | — | — |
| *Punctum pygmæum* DRAP. | a | a | s | y | y |
| *Pupa alpestris* ALD. var. *shuttleworthiana* CH. ap. PFR. | — | — | — | a | a |
| » *antivertigo* DRAP. f. *ferox* W. | — | — | — | s | s |
| » *antivertigo* DRAP. f. *octodentata* ST. | — | — | — | s | s |
| » *edentula* DRAP. | s | — | s | s | — |
| » *genesii* GREDL. | s | y | s | s | s |
| » *muscorum* MÜLL. | s | a | — | s | — |
| » *substriata* JEFFR. var. *monas* W. | s | s | — | s | — |

| | Lager | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | *a* | *b* | *c* | $d_1$ generalprof | $d_2$ fr. bottnen af lagret |
| *Succinea oblonga* Drap. f. *impura* Hartm. | — | a | — | — | — |
| *Succinea putris* L. | — | a | s | a | y |
| » *sp.* (ungar) | a | — | — | — | — |
| *Valvata cristata* Müll. | — | — | — | y | y |
| *Zonitoïdes nitidus* Müll | — | — | — | s | — |

Granska vi nu denna tabell, finna vi först, att redan i *lagret a* några arter uppträda, hvilka ej äro funna lefvande så nordligt i Sverige som här — vid 63° 10′ n. br. — hvilket förhållande åtminstone kan tydas som ett bevis för en forntida rikare spridning och möjligen äfven ger en antydan om, att dessa arter i senare tid dragit sig tillbaka mot söder. Dessa arter äro *Helix pulchella*, *Pupa muscorum* och *P. substriata* var. *monas*.

Bland dem går enligt Westerlund *Helix pulchella* i Sverige upp till 63° n. br.[1] Fossil är den af mig funnen äfven vid Täng, Dille och Tyssjön. *Pupa muscorum* är funnen lefvande nordligast vid Funäsdalsberget i Härjeådalen (62° 30′ n. br.). Fossil är den i Jämtland anträffad af mig äfven vid Täng och Dille (se ofvan) samt af Sernander i kalktuff vid Filsta-bäcken nära Östersund och vid Näset i Aspås.[2]

*Pupa substriata* var. *monas* är ännu mera anmärkningsvärd. Lefvande är den funnen endast vid Ronneby, på Mösse-

[1] C. A. Westerlund: anf. arb. sid. 45 och 204.

[2] R. Sernander: Några bidrag till den norrländska kalktuff-floran, Botan. Not. 1890, sid. 137 och 139. *Pupa muscorum* var. *lundströmi*, till hvilken de af mig funna fossila exemplaren dock ej höra, har jag tagit lefvande i Ås, och Erl. Nordenskiöld har uppgifvit den för Östersund. (C. A. Westerlund: anf. arb. sid. 61.)

berg och Omberg samt i Norge vid Molde.[1] Fossil fann jag den vid Rösta, Täng och Tyssjön.

Liksom sistnämnda form gå *Helix pulchella* och *Pupa muscorum* för närvarande i Norge betydligt högre upp mot norr än i Sverige — de två sistnämnda arterna utefter kusten upp till 71° n. br. Detta gäller för öfrigt en hel mängd mollusker och torde med säkerhet kunna anses bero på det i dessa trakter rådande, jämförelsevis milda klimatet.

Af de öfriga arterna från lager *a* är *Pupa genesii* särskildt intressant. Lefvande är denna art nämligen anmärkt endast på två ställen i Sverige: i Västergötland (från obekant lokal) och vid Östersund, där ERL. NORDENSKIÖLD träffat den ymnig.[2] Fossil fanns den såväl i tuff som i bleke vid Täng samt i bleke vid Dille och Rösta. Dessutom är den tagen af frih. CL. KURCK i Skåne, dels i tuff vid Örup och i Benestad-tuffen,[3] dels ock i torf vid Petersborg.[4]

I *lagret b* äro — utom *Helix pulchella*, *Pupa genesii*, *P. muscorum* och *P. substriata* var. *monas* — att anmärka *Helix fruticum* och *Succinea oblonga* f. *impura*.

Af *Helix fruticum* är hufvudformen i Sverige ej funnen lefvande norr om 62° n. br., hvaremot den i Finland går ända upp till Torneå. *H. fruticum f. minor* är af ERL. NORDENSKIÖLD tagen vid Brunflo nära Östersund.[5] De af mig tagna fossila exemplaren tillhöra hufvudformen. Den föreligger såväl från Rösta som från Täng och Tyssjön.

*Succinea oblonga f. impura* finnes ännu tillsammans med hufvudformen där och hvar i Sverige (och möjligen äfven i Jämtland),[6] men är ej känd från nordligare trakter af vårt

---

[1] C. A. WESTERLUND: anf. arb. sid. 70.

[2] C. A. WESTERLUND: anf. arb. sid. 63.

[3] CL. KURCK: Om kalktuffen vid Benestad, Bihang till K. Sv. V. A. H., Bd 26, 1901, sid. 17 o. s. v.

[4] C. A. WESTERLUND: anf. arb. sid. 63.

[5] C. A. WESTERLUND: anf. arb. sid. 54.

[6] Östersund och Offerdal uppgifvas af WESTERLUND såsom lokaler för hufvudformen. Anf. arb. sid. 88.

land. HULTH, som funnit denna snäcka i kalktuffen vid Skultorp i Västergötland (lager *c* och *d*) samt i bleke under tuffen, anför om densamma, att den i den nuvarande faunan är mycket sällsynt, men att den i forntiden var betydligt allmännare och särskildt är karaktäristisk för löss-aflagringarna i Tyskland.[1]

I *lagret c* förekomma *Helix fruticum* och *H. pulchella* samt *Pupa genesii.* Vidare märkes här *Physa hypnorum*, som är funnen lefvande nordligast vid Säter i Dalarne. I Finland går sagda art upp till 62° 30′ n. br. Äfven vid Tyssjön och Dille uppträder den fossil.

*Lagret d* innehåller slutligen bland de förut nämnda arterna af sydlig prägel: *Helix fruticum* och *H. pulchella*, *Physa hypnorum*, *Pupa genesii*, *P. muscorum* och *P. substriata* var. *monas.* Härtill komma nu följande: *Helix costata*, *Pupa alpestris* var. *shuttleworthiana* och *Zonitoïdes nitidus* samt slutligen, från själfva bottenlagret af *d*, *Patula rotundata.*

*Helix costata*, som i Finland går ända upp till landets nordligaste gräns, anföres af WESTERLUND[2] vara utbredd till 63° n. br. i Sverige. Jag har emellertid funnit den lefvande vid Täng i Jämtland, eller vid 63° 10′ n. br. Fossil fanns den äfven vid Täng och vid Tyssjön.

*Pupa alpestris* var. *shuttleworthiana* är såsom lefvande i Skandinavien endast känd från 2 platser, nämligen vid Belteberga i Skåne och vid Dannemora i Uppland, på det senare stället tagen af P. T. CLEVE.[3] Det var därför tämligen öfverraskande att finna den rikligt företrädd i bleke här på så nordlig breddgrad.

Fyndet af *Patula rotundata* är kanske det märkligaste af alla. Nämnda lätt igenkända arts nutida utbredning torde väl kunna anses såsom säkert fastställd. I sydligaste Sverige

---

[1] J. M. HULTH: Über einige Kalktuffe aus Westergötland. Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 7. Vol. IV, Part I, 1898, sid. 40.

[2] Anf. arb. sid. 45.

[3] C. A. WESTETLUND: anf. arb. sid. 67.

är den allmän, blir längre upp sällsyntare och förekommer nordligast vid Stockholm samt i södra Norge, hvaremot den saknas i Finland. Arten skulle således vid bildningen af det understa blekelagret vid Rösta ha varit utbredd nära 4 breddgrader längre upp mot norr än för närvarande.

Till de nu uppräknade 11 mera anmärkningsvärda molluskformerna, som påvisats i aflagringen vid Rösta, sluta sig ännu ett par arter, nämligen: *Planorbis albus* Müll., som var ymnig i bleket vid Dille, och *Pupa angustior* Jeffr. från Täng och Tyssjön, hvilka båda äro sällsynta och ej funna lefvande längre norrut.

Jag hoppas framdeles få tillfälle återkomma till de jämtska kalktuff- och bleke-fynden och skall då söka göra några af dem till föremål för en mera ingående granskning och särskildt komplettera med en redogörelse för växtlämningarna i bleket.

## Tillägg.

I lektor P. Olssons uppsats »Om de jämtländska fjällväxternas utbredning inom Sverige» (Östersunds högre allmänna läroverks program, Östersund 1890) läses i en not sid. 9 uppgifter om kalktuff på följande ställen i Jämtland: Filsta i Frösö socken vid Storsjön — funnen redan 1874 och innehållande *Dryas*; Semlaån i Mörsil med *Salix reticulata* (funnen 1878), Sunne, Hornsberg på Frösön, Storsjöns strand vid Stadsbäcken samt Kyrkogatan i Östersund, vid Lugnvik, Kännåsen i Ås, mellan Tyssjön och Nifsåsen i Ås samt vid Vigge i Berg. Därjämte meddelas en uppgift om kalktuff med bladaftryck vid Hån i Vemdalens s:n, Härjedalen.

Af alla dessa lokaler synes endast den vid Filsta vara närmare undersökt (se ofvan).

Lektor Olsson har vidare godhetsfullt meddelat mig, att han sedermera antecknat såsom lokaler för kalktuff följande platser: Edet vid Aspåsnäset, Tomsatt mellan Aspås kyrka

och Näset, mellan Hallens kyrka och Lillsjön, Trappnäs i Hallen, Österåsen i Häggenås (med *Salix herbacea*), Digernäs i Sunne (med *Salix reticulata*) samt mellan Lits gästgifvaregård och kyrkan. Slutligen har han funnit en lokal för kalktuff vid en mindre bäck uppe i skogen vid Filsta, där kalktuffbildning ännu tyckes pågå.

Fyndorterna vid Aspåsnäset, Österåsen och Digernäs äro emellertid förut omnämnda i litteraturen och undersökta (se ofvan). Fyndet af *Salix herbacea* i tuff vid Österåsen är dock nytt och af stort intresse.

## Meddelanden om jordstötar i Sverige. 13.

Af

E. SVEDMARK.

---

### Jordskalf 1902.

Under år 1902 inträffade enligt ingångna meddelanden endast ett jordskalf inom Halland och angränsande trakter samt antagligen ett i Skåne.

1. *Jordskalf i Halland, Småland och Västergötland.*

Enligt tidningsmeddelanden förmärktes den 29 april »efter kl. 2 e. m.» starka jordstötar på åtskilliga håll i Halland och angränsande trakter. På flere ställen längs Halmstad—Nässjö järnvägen iakttog man vid den angifna tidpunkten ett starkt buller liksom af åskan, hvarjämte möbler i rummen darrade. Företeelsen varade enligt uppgifterna ungefär en minut. Äfven från andra orter i Halland, såsom från Getinge, Abild m. fl. meddelas ungefär lika lydande uppgifter.

Till Meteorolog. Centralanstalten har egendomligt nog icke ingått något enda meddelande om jordstöten från Halland, men väl från Västergötland och Småland, såsom framgår af följande utdrag ur väderleksrapporterna från de olika observationsställena.

1. *Öxabäcks socken,* Marks härad, Älfsborgs län, ej långt norr om Hallandsgränsen.

Den 29 april kl. 2.15 e. m. förnams en jordstöt, som varade omkring 4 minuter(?). Personer, som då vistades ute, hörde liksom en aflägsen åska. Dånet varade ovanligt länge och förnams öfver hela socknen, som är omkring 2.5 mil lång och 1.8 mil bred. Det tycktes gå från NO till SV. För personer, som voro inomhus, lät det som eld i skorstenspipan, eller som om någon åkande på ett tungt åkdon ankom utanför gården.

(Meddeladt af folkskoleläraren N. A. KÅLLBERG, Öxabäck.)

2. *Kalfsjöholm*, Kalfs socken, Älfsborgs län.

Kl. 2.30 e. m. den 29 april märktes ett ihållande jordskalf, som att börja med hördes som en åskknall.

(Meddeladt af hr A. HJÄRTZÉN, Kalfsjöholm).

3. *Tranemo*, Elfsborgs län.

Den 29 april vid 2-tiden på dagen förmärktes ett jordskalf i riktning från öster till väster, som varade ungefär 15 sekunders tid. Det hördes som ett tungt dån, hvarvid huset kom i dallring som om man kört utanför med ett oerhördt tungt åkdon.

(Meddeladt af hr M. MOLANDER, Tranemo.)

4. *Kållerstad*, Jönköpings län.

Den 29 april kl. 2.23 e. m. iakttogs ett ganska starkt jordskalf, som varade mellan 1 och 2 minuter. Det tycktes komma från öster och hördes i början såsom dånet af en framrullande kanonvagn. Fönsterrutorna skallrade och golfven darrade under fötterna.

(Komminister V. BENGTSON, Kållerstad.)

5. *Tännö*, Jönköpings län.

»Den 29 april på e. m. hördes åskdunder i Tännö.»

(Komminister C. LINDSTÉN.)

6. *Ljungby*, Kronobergs socken.

Den 29 april jordskalf vid pass kl. 2 e. m. Från norr hördes först ett ljud liknande ett doft åskdunder med efter-

följande skakning under några sekunder. I Angelstad och vid Bolmens station kändes skakningen så starkt, att porslinspjeser upphängda i en handelsbod slogo mot hvarandra. En person, som satt på två bjälkar liggande på hvarandra, kände skakningen så hård, att bjälkarna tycktes liksom skilja sig från hvarandra. Skakningen tycktes komma från norr och gå mot söder.

(Meddeladt af veterinär O. H. GODAMER, Ljungby.)

7. *Barnebo*, Långemåla socken, Kalmar län.

»Den 29 april på e. m. åska utan blixt.»

(Folkskollärare V. WAHLGREN, Barnebo, Hornsö.)

Följande två meddelare angifva jordskalf hafva inträffat den 30 april. Fråga är, om de icke hafva inträffat den 29 och ett misstag i datumuppgiften föreligger.

8. *Marbäck*, Snöstorps socken, Halland.

»Den 30 april ungefär 2.30 e. m. en svag jordstöt varande cirka 1/2 minut. Stötens riktning obekant».

(Hr OSCAR VOGEL, Marbäck).

9. *Herrestad*, Kärda socken, Jönköpings län.

Den 30 april klockan mellan 2 och 3 på e. m. inträffade en ganska tydlig jordstöt, som varade ett par sekunder (det angifves t. o. m. 4 sekunder) och tycktes komma från väster samt gå mot öster. Det lät som en ovanligt tungt lastad vagn hade kört upp för backen bakom stora byggningen och passerat tvärs igenom densamma. Samtidigt hördes som om allting löst på vinden hade kullstjälpts och fallit ned med ett stort dån.

Ungefär samtidigt iakttogs liknande jordskalf i Busseryd och trakten däromkring. Skalfvet var där så starkt, att fönster och möbler synbart skakades.

(Meddeladt af civilingeniör W. D. MAKINSON, Herrestad.)

2. *Jordstötar i Ystad.*

Om jordstötar i Ystad föreligger endast ett tidningsmeddelande, »att någon dag i veckan den 12—18 oktober förmärktes i Klosterträdgårds- och Vintergatorna ett par stötar åtföljda af ett kort, skarpt underjordiskt dån samt skakningar». Till Meteorologiska Centralanstalten har icke ingått något meddelande om någon jordbäfning i eller invid Ystad den nämnda tiden.

---

**Jordskalf 1903.**

1. *Jordskalf i Umeå.*

Den 3 januari kl. 12.30 f. m. märktes vid Umeå järnvägsstation en egendomlig skakning af huset samt hördes ett doft buller. Efter stöten förnams liksom en gungande rörelse af sängarna. (Meddeladt af fru G. Söderlund.)

2. *Jordskalf i Upland.*

Den 11 april omkring kl. 8.30 e. m. iakttogs på skilda ställen, såsom i Husby—Långhundra, Skånella Markims, Vallentuna och Skårsta socknar en skakning af husen så stark, att folket flerstädes förskrämdt sprang ut för att se efter, hvad som var på färde. Vid tillfället skall också hafva iakttagits ett sken som efter en meteor. (Tidningen Upsala.)

3. *Jordskalf inom Filipstads och Örebro läns bergslager samt angränsande trakter.*

Inom östra delen af Filipstads bergslag, vid Långbanshyttan, Saxån, Persberg, Lesjöfors med flere ställen iakttogs onsdagen den 26 augusti kl. 6.55 e. m. ett lindrigare

jordskalf. En nämnvärdare skakning märktes endast undantagsvis, förnämligast af personer inomhus. Mestadels hördes endast buller. Detta buller, hvars varaktighet var omkring 15 sekunder, uppfattades ögonblickligen af en meddelare, som befann sig ute, och det hördes, såsom om någon kört sakta öfver en i sydostlig riktning befintlig bro, men af två personer i meddelarens sällskap uppfattades bullret såsom kommande från nordost. Om man sammanlägger alla uppgifterna, synes pluralitetens mening vara, att bullret hördes först i sydost och att det flyttade sig åt norr. Inomhus hade bullret uppfattats än såsom ett starkt dunder i spiseln, än såsom åskbuller, och man hade sprungit ut och lyssnat åt öster. Det har under sådana förhållanden varit af intresse erfara, att i sydostligaste delen af nu berörda observationsområde, nämligen vid Saxån, hade skakningen iakttagits såväl af personer, som suttit på en stenmur, som af personer, som gingo på landsvägen.

I få trakter af vårt land äro jordskalf så vanliga som i den nu omhandlade, och meddelaren, som rätt många gånger iakttagit dylika fenomen, kunde redan vid bullrets början för sitt sällskap tillkännage: »så hörs ett jordskalf» och gjorde vid dess slut behörig tidsobservation. Den ofvan angifna tiden är korrigerad till Filipstads telegrafstations tid.

(Meddeladt af disponenten H. V. TIBERG, Långbanshyttan.)

Inom norra delen af bergslagen märktes äfven jordskalfvet, men icke inom västra Värmland. Däremot har det sträckt sig åt angränsande trakter i öster och norr, såsom framgår af följande till Meteorologiska Centralanstalten insända meddelanden.

1. *Riddarhytte* herrgård, Skinnskattebergs socken, Västmanlands län. Iakttagelsen gjordes inomhus i bottenvåningen. Byggningen står på fasta berget.

Jordskalfvet gaf sig tillkänna såsom ett doft buller, som varade väl en minut, och tycktes det komma norrifrån. Bull-

ret hördes närmast, som om någon kört på den hårda vägen utanför i rask fart, och liknade äfven det dofva mullrandet efter skjutningarna i koppargrufvan alldeles invid herrgården, men var dock ej så doft och långdraget som detta.

(Meddeladt af bergsingeniör T. ZACHRISSON, Riddarhyttan.)

2. *Räfvåla*, Grangärde socken, Kopparbergs län. Iakttagaren låg på en soffa i husets öfre våning. Byggningen ligger på mosand. Rörelsen kändes såsom en stöt nedifrån. De i öster belägna fönstren skakades. En annan person i huset höll före, att buller liksom af körning kom från en närbelägen bro i VSV. Sådant buller kan ej höras fram till huset från denna bro, hvarför det hörda bullret måste härröra från jordskalfvet. Bullret förnams samtidigt med stöten. Tiden angifves till 6.58—6.59 e. m.

På Blötberget, cirka 6 *km* i SV därifrån, hade icke känts någon jordstöt eller hörts något ljud.

(Meddeladt af bergsingeniör E. V. VIDEGREN, Räfvåla.)

3. *Grängesbergs grufva* i Grangärde socken, Kopparbergs län.

Jordskalfvet märktes kl. 6.58 e. m. (uret kontrolleradt) inomhus på de flesta ställena. Rörelsen varade cirka 2 sekunder och kändes stötformig nedifrån, såsom ett underjordiskt grufskott, för hvilket stöten här allmänt togs. Enligt två af hvarandra oberoende uppgifter tycktes rörelsen komma från norr med ett litet streck till öster. Först hördes liksom ett doft sprängskott, som omedelbart följdes af ett åskliknande mullrande. Därvid förnams skallringar i fönster, dörrar och lampor.

Fenomenet märktes på liknande sätt i Nyhammar, Burängsberg, Grängesberg och Räfvåla i Grangärde socken, Hellsjö bruk och Björsjö hytta i Norrbärke socken, Hörken, Ställdalen och Kopparberg i Ljusnarsbergs socken. På följande ställen har ingenting observerats, nämligen vid Lud-

vika och Gräsberg i Ludvika samt Lernbo i Norrbärke socken.

(Meddeladt af grufingeniör N. HEDBERG, Grängesberg.)

4. *Gåsborn*, Grythyttan, Värmland.

Kl. 7 e. m. märktes ett jordskalf, som varade omkring 10 sekunder och tycktes gå »från SV till SO»!

(Meddeladt af kyrkoherde J. H. NORELIUS, Gåsborn.)

5. *Finnmossen*, Värmland.

Kl. 6.56 e. m. märktes en jordstöt, som varade omkring 15 sekunder och tycktes gå från O till V. En svag darrning förmärktes i husen, däremot intet på 250 *m* djup i grufvan.

(Meddeladt af grufförmannen A. F. ÖRNBERG.)

6. *Hjuljem*, Grängen.

»Jordstöt den 26 augusti kl. 6.58 e. m.»

(Meddeladt af ingeniör P. A. ANDERSSON.)

7. *Ställdalen*, Ljusnarsbergs socken.

En häftig jordstöt iakttogs här onsdagen den 26 augusti kl. 6.58 e. m. Stöten var så stark, att de som sutto inne i sina bostäder tyckte, att husen gungade. På stationen härintill trodde man, att något oväntadt tåg körde in, andra åter fingo den tanken, att något större sprängämnesupplag exploderat. Jordstötens sträckning tycktes vara NO—SV.

(Meddeladt af bokföraren E. HENRIKSSON.)

8. *Bångbro*, Ljusnarsbergs socken.

Den 26 augusti kl. 6.58 e. m. förmärktes en stark jordstöt gående i NV—SO, hvilken varade i 10 à 15 sekunder. Husen darrade och ett starkt buller förnams.

(Meddeladt af ingeniör F. FAGRELL.)

9. *Grythyttehed*, Örebro län.

Den 26 augusti kl. 6.58 e. m. förmärktes en stark jordstöt, hvars dån i Hellefors öfverröstade verkstadens buller. Stöten sträckte sig i riktningen N—S.

(Meddeladt af folkskoleläraren P. VALLIN.)

Äfven inom *Hjulsjö*, *Järnboås* och delvis inom *Nora socknar* har jordstöten förmärkts med samstämmigt uppgifven tid kl. 6.58 e. m.

### 4. *Jordskalf inom Östergötland.*

Lördagen den 19 september omkring kl. 6.15 e. m. gick ett jordskalf öfver *Linköping och angränsande trakt*. Från själfva staden föreligga dock inga närmare underrättelser angående fenomenets förlopp därstädes. Från andra trakter meddelas följande.

1. *Mjölby.*

Kl. 6.15 à 6.20 e. m. hördes plötsligt ett ovanligt buller. Inomhus uppfattades ljudet på grund af fönsterrutornas skallrande och husets skakningar såsom liknande det buller, som uppstår, då ett järnvägståg häftigt bromsar. De personer, som voro ute på marken, förnummo tvenne underjordiska stötar, hvaraf den första svagare och den andra åtskilligt starkare, samt en dallrande rörelse i jordskorpan, som tycktes fortplanta sig från det ena väderstrecket till det andra. Uppgifterna äro emellertid något olika angående riktningen af den fortlöpande rörelsen i marken, och detta är ej underligt, då det här sällsynta fenomenet endast varade några få sekunder. Jordskalfvet tycktes emellertid hafva varit märkbarare åt skogsbygden till än utåt slätten. Dock hade äfven där å vissa platser, såsom vid Hageby i trakten af Skeninge, jordskakningen varit ganska kraftig, och dånet hade vid nämnda ställe uppfattats såsom en mycket stark skorstenseld. För personer, som händelsevis befunno sig å fast berggrund, synes företeelsen hafva visat sig allra tydligast.

2. *Motala.*

Från Motala berättas, att jordskalfvet tycktes komma från väster men efter en mycket häftig knall, såsom vid explosion eller en åskskräll, hafva fortsatt norrut. Skakningen

hade där varit så häftig, att några lampor uti basaren vid stora torget hade störtat omkull.

3. *Vadstena.*

Äfven i Vadstena har jordskalfvet förmärkts.

4. *Tjällmo.*

Från Tjällmo meddelas, att man vid half 7-tiden förmärkt en jordstöt.

### 5. *Jordskalf i Västerbotten.*

Söndagen den 4 oktober iakttogs ett jordskalf kl. 5.25 e. m. i *Umeå.* Först hördes ett ljud likt rullandet af ett tåg efterföljdt af en duns, som skakade stationshuset, så att ljuskronorna skallrade. Stationsinspektor P. Söderlund, som lämnat meddelandet, trodde, att vagnar stött ihop vid växling på järnvägsspåren.

Folkskoleinspektör P. O. Lundkvist i Berghem, Bygdeå socken, meddelar helt kort till Meteorolog. Centralanstalten: »Jordstöt kl. 5.25 e. m. den 4 oktober.»

I öfriga till Meteorolog. Centralanst. insända rapporter från Västerbotten finnes icke något angifvet om detta jordskalf.

## Anmälanden och kritiker.

BÖGGILD, O. B. *Vulkansk Aske i Moleret.* Dansk geol. Forening N:o 9, 1903 (12 sid.).

Moleret är en hufvudsakligen af marina diatomacéer bildad jordart tillhörande Nordjyllands tertiära lager. Dess förnämsta fyndorter finnas på norra delen af den stora ön Mors i Limfjorden. Redan på FORCHHAMMERS tid var det kändt, att i moleret förekomma små mörka skikt, än lösa och sandartade, än hårda och trappliknande. I början af 1880-talet undersöktes de af W. PRINZ och E. VON ERMENGEM och befunnos vara basaltisk aska. Men i följd däraf, att undersökningarna publicerades i en föga spridd belgisk tidskrift,[1] blefvo de obeaktade af de danske geologerna ända till 1902, då förf. genom en tillfällighet fick kännedom om dem. Han underkastade då det i det mineralogiska museet i Kjöbenhavn befintliga materialet af den ifrågavarande bildningen en granskning och fann därvid de nämnda äldre författarnes uppgifter till fullo bekräftade. Han fann äfven, att prof från olika lokaler hade en mycket ensartad sammansättning. Hufvudbeståndsdelen är ett brungult glas i form af små skarpkantiga korn, ofta rika på runda eller aflånga blåsor. Små mikroliter af plagioklas äro ej sällsynta; augitkorn förekomma äfven, ehuru endast i ringa mängd. I de hårdare lagren äro kornen cementerade af kalkspat.

De särskilda lagrens mäktighet varierar från något under 1 *cm* till 10 à 20 *cm.* I hvarje lager är kornstorleken störst nedtill och aftager regelbundet uppåt, hvilket torde bero därpå, att askan nedfallit i hafvet och blifvit sorterad under sjunkandet. Hvarje lager kan därför antagas härröra från ett enda vulkaniskt utbrott. Någon gång nå de största kornen 1 *mm* i tvärmått, men i de flesta lagren ej mer än 0.5 *mm*; hufvudmassan är betydligt mindre, 0.2 à 0.1 *mm.*

Sommaren 1902 företog förf. en resa till Jylland för att undersöka, om vulkanisk aska möjligen kunde finnas inom andra trakter än den kring Mors, och han lyckades äfven uppleta sådan vid Mariager-

[1] Annales de la Soc. belge de Microscopie VIII.

fjord och på ett par lokaler vid nordänden af Lille Belt, likaledes i moler eller i en molerliknande bildning. På bådadera ställena hade askan samma beskaffenhet och groflek som på Mors; vid Mariagerfjord kunde räknas 20 olika små asklager, det största omkring 3 *cm* tjockt.

Författaren framhåller, att askan är mycket ensartad på de olika fyndorterna, af hvilka dock de yttersta ligga omkring 150 *km* från hvarandra. Detta visar, att utbrottsstället ej kan hafva befunnit sig i det närmaste grannskapet. Han anser emellertid, att den relativt betydliga kornstorleken talar emot antagandet, att askan skulle härröra från något kändt tertiärt vulkanområde, ty alla dessa — och äfven det skånska basaltområdet — ligga enligt hans förmenande för långt borta.

Frågan om den jylländska askans ursprungsort har emellertid fått ett annat läge, sedan liknande fynd blifvit bekanta från närheten af Greifswald. Redan år 1882 visade M. NEEF, att en del egendomliga mörka stenar, som träffats där och hvar i Nordtyskland, voro tuff af »basaltobsidian», men dessa stenars moderklyft var icke känd. Den blef först år 1902 af tvenne Greifswaldergeologer, J. ELBERT och H. KLOSE, påvisad på Greifswalder Oie, där tuffen bildar skikt och körtlar i tertiära lager.[1] Dess beskaffenhet är fullkomligt likartad med den jylländska tuffens,[2] men skikten kunna nå en något större mäktighet, ända till 48 *cm*. I fråga om kornstorleken synes ingen nämnvärd skillnad förefinnas, och detta visar, att askan måste härstamma från någon trakt, som är belägen på närmelsevis lika afstånd från de olika fyndorterna. Någon annan ursprungsort kan då knappast ifrågakomma än det skånska basaltområdet, särdeles som de hittills kända fyndorterna för tuffen äro belägna i en båge, i hvars ungefärliga centrum nämnda område befinner sig.[3]

Till bestyrkande af den ifrågavarande tertiära vulkanaskans härkomst från sydsvenska vulkanhärdar skulle ännu en omständighet kunna anföras. BÖGGILD omnämner en ljus vulkanisk aska, som i ringa mängd förekommer i Hanklit och Klinten, Ö om Ejerslev på Mors, och som öfvervägande består af färglösa glaskorn, de flesta långsträckta och med talrika långdragna luftblåsor. Han anser den representera ett utbrott af en sannolikt trakytisk magma. Det ligger nära till hands att antaga denna blåsiga och följaktligen lätt transportabla aska härröra från ryolitutbrottet vid den på gränsen mellan Blekinge och Småland belägna sjön Mien,[4] hvadan sålunda äfven detta slag

[1] Kreide und Paleocän auf der Greifswalder Oie. VIII. Jahresbericht der Geographischen Gesellschaft zu Greifswald, 1903.

[2] Hrr ELBERT och KLOSE betona starkt den nära öfverensstämmelsen mellan den jylländska tuffen och den från Greifswald. Prof af bådadera, som blifvit ref. välvilligt tillställda af kand. BÖGGILD och prof. E. COHEN, visa ock en slående likhet både makroskopiskt och mikroskopiskt.

[3] Enligt till ref. ingånget meddelande från prof. COHEN äro ock Greifswaldergeologerna öfvertygade om askans härkomst från de skånska basaltvulkanerna.

[4] Se N. O. HOLST, Ryoliten vid sjön Mien. S. G. U., Ser. C, N:o 110 (1890).

af jylländsk aska otvunget kan hänföras till en sydsvensk vulkanhärd.

Den jylländska askans intima samband med moleret visar, att båda tillhöra samma bildningstid. Enligt E. STOLLEY är moleret af ungefär samma ålder som »London clay».[1] Denna åsikt delas ock af C. GOTTSCHE och A. GRÖNWALL. *Följaktligen skulle de skånska basalteruptionerna hafva ägt rum under den äldre eocena tiden.*

[1] E. STOLLEY, Über Diluvialgeschiebe des Londonthones in Schleswig-Holstein und das Alter der Molerformation Jütlands. Arch. f. Anthropologie und Geologie Schleswig-Holsteins. Bd III, 2, 1899.

A. E. T.

---

SCHIÖTZ, O. E. *Den syd-östlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge.* Med en geologisk Karta i skalan 1:100,000. — Norges Geologiske Undersögelse N:o 35, 1902, (134 sidor).

Detta ganska utförliga arbete öfver en särdeles intressant men äfven svårtydd del af det norska sparagmitområdet är resultatet af flere somrars undersökningar. Författaren lämnar först en »Detaljbeskrivelse», geografiskt ordnad i fyra afdelningar. Därefter kommer en sammanställning af »Egnens geologiske Forhold». I denna behandlas först de områden, där urberget är synligt såsom underlag för de öfriga formationerna, och sedan de, där så ej är fallet. Därmed är hufvudarbetet, 83 sidor, afslutadt. Mera som bihang följa sedan: ett kapitel om »De löse Bedækninger»; en »English summary» samt en af W. C. BRÖGGER författad beskrifning öfver en ny afart af *Agnostus gibbus*. På den åtföljande utförliga kartan (75.5 × 42 *cm* inom ramen), som utgör den kanske viktigaste delen af arbetet, är den geologiska indelningen följande:

Kvitvola-kvartsetage.

Etage 4 och 3. Mörk, grå lerskiffer med kalkbollar, Orthocerkalk.

Etage 2. Alunskiffer med kalkbollar.

Etage 1 c och 1 d. Svart lerskiffer, delvis med kalkbollar (med *Paradoxides*, *Agnostus*).

Etage 1 b. Grönaktig och gråaktig skiffer med *Olenellus*; gulgrå skiffer med *Hyolithes*; blåaktig sandstensskiffer.

Därjämte äro med särskilda beteckningar utmärkta:

Undersiluriska lager af obestämd ålder: kalken vid Arnestad, Glomstad och Elta.

Kambriska lager af obestämd ålder; svarta och gråaktiga skiffrar, delvis med litet kalk.

Etage 1 a, öfversta delen (omfattande härvarande del af sparagmitformationen, *Ref.*). Upptill: Kvartssandsten och kvartsit, rödaktig, blåaktig och grå; sparagmit, vanligen gråaktig. Nedtill: Lerskiffer, rödaktig och gröngrå; konglomerat.

Trysilgraniten.

Gabbro och nästående bergarter.

Gammal granit, rödaktig.

Gneis med underordnad glimmerskiffer.

Med särskilda beteckningar äro vidare utmärkta: förkastningslinjer; öfverskjutna partier; grus af svart skiffer; moränvallar; vattendragens sand- och grusaflagringar.

Den del af sparagmitformationens SÖ:a randzon, som behandlas i det förevarande arbetet, består af ett antal mer eller mindre komplicerade höjdpartier, uppbyggda af sparagmitbergarter och skilda från hvarandra genom inskärningar, i hvilka urberget alltsomoftast sticker fram. Urberget bildar i denna trakt en i stort ganska flack, om än i smått något ojämn yta med en tämligen konstant lutning mot VNV från inemot 700 *m* ö. h. under Trysilfjeld till omkr. 200 *m* ö. h. vid Glommen vid Aasta, där det försvinner under de yngre bildningarna. På denna urbergsyta ligga sparagmithöjderna, dock icke alltid direkt. Författaren har nämligen påvisat, att omedelbart på urberget, framför, mellan och t. o. m. bakom sparagmithöjderna, finnas på en hel del ställen små partier af försteningsförande lager tillhörande kambrium eller den lägsta undersiluren. En och annan af dessa förekomster var redan förut känd, dels genom författarens egna äldre undersökningar, dels genom andras, men han har nu ökat deras antal högst väsentligt. Enär det svårligen kan antagas, att de kambrisk-siluriska bildningarna kunna vara yngre än de nuvarande dalarna, och således ej kunna vara aflagrade i dem, utan måste hafva blifvit blottade därigenom, att erosionen genomskurit och sönderstyckat den ursprungligen sammanhängande sparagmitplatån, så tvinges författaren till den slutsatsen, att sparagmiten icke kan här befinna sig på sitt ursprungliga aflagringsområde. Detta antager han hafva varit längre mot NV; framför detsamma afsattes siluren omedelbart på urberget, och under en senare tid förflyttades sparagmitranden i följd af en öfverskjutning fram öfver båda. Sparagmitområdets hela randzon till 20 à 25 *km* bredd har förf. ock på kartan utmärkt såsom öfverskjuten.

Detta resultat är det hufvudsakligaste af det nya i förf:s arbete, och bevisen för dess riktighet synas vara ganska bindande. Det stämmer ock väl tillsammans med kända förhållanden på svenska sidan, där Vemdalskvartsiten och dess omgifningar erbjuda flere analogier med de af förf. beskrifna förhållandena och tvingat till antagande af en yttre öfverskjutningszon framför den stora hufvudöfverskjutningen. Det är gifvetvis en del af samma yttre öfverskjutningszon, som förf. nu påvisat i Norge.

Såsom redan af förf:s ofvan meddelade formationsschema framgår, jämnställer han med de försteningsförande kambrisk-siluriska lagren en del andra bildningar, som icke äro försteningsförande, men hvilka hafva en viss petrografisk likhet med de otvifvelaktigt kambrisk-siluriska. Dessa bildningar äro icke nyupptäckta; de hafva länge varit kända och på senare tid, d. v. s. sedan Birigruppen blef utskild och till sin geologiska ålder bestämd, hänförda till denna. KJERULF antog till en början, att Birikalken skulle vara silurisk, men sedan misstaget blifvit af ref. påvisadt (år 1872), insåg han det och rättade det. Senare har af såväl referenten som af de norske geologer, hvilka ut-

fort den geologiska kartläggningen af bladen Lillehammer och Gausdal, Birikalkens sträckning blifvit steg för steg följd från Biri ända upp till Gausdal, och alla hafva varit ense därom, att Birikalkens plats är mellan den undre och den öfre sparagmitafdelningen.[1] Förhållandena i den trakten äro ock så klara, att de ej gärna kunna misstydas; frågan om Birigruppens läge kan därför numera anses vara afgjord. SCHIÖTZ upptager ej heller den frågan till diskussion; han menar blott, att det, som inom hans område varit ansedt såsom tillhörande Birigruppen, rätteligen bör föras till kambrium-siluren. Men nu är förhållandet det, att just de *största* bildningar af kalkstenar och mörka skiffrar, som finnas inom området, nämligen de vid Glomstad, Arnestad och Elta, tillhöra ifrågavarande fossilfria kategori.[2] Man må då väl fråga: är det sannolikt, att fossil skulle saknas i de stora förekomsterna, då de äro så vanliga i de små, ifall bådadera äro af samma ålder? Förf. vill förklara fossilbristen genom hänvisning på de genomgripande böjningar och pressningar, lagren undergått. Att sådana ägt rum är otvifvelaktigt, men de hafva i fullt lika hög grad verkat på de små förekomsterna som på de stora, och hvarför de då skulle hafva fullständigt förstört fossilen i de senare men ej i de förra, är svårt att förstå. Därtill kommer, att här — liksom i Biritrakten — träffas i sparagmitens konglomerat bollar af en grå, tät kalksten liknande Birikalken. Sådana bollar såg ref. år 1892 i första järnvägsskärningen S om Rena station, hvilken skärning i N går genom mörk skiffer, i S genom gröngrå, grof sparagmit. I denna senare funnos bollar af flerehanda kristalliniska bergarter samt därjämte af ljus, tät kvartsit och af den nämnda gråa, täta kalkstenen. En sådan kalksten, äldre än sparagmiten, bör man därför kunna vänta att finna bland traktens bergarter.

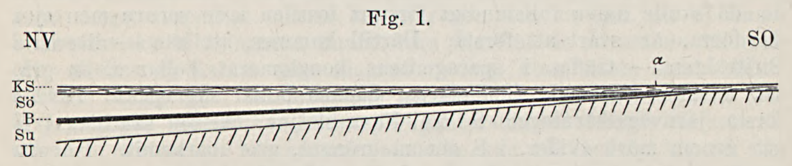
Den, som haft tillfälle att själf närmare lära känna å ena sidan Birikalkens olika förekomster i Mjösentrakten och å den andra de fossilfria kalkstenarne inom det förevarande området, kan svårligen betvifla, att de bådadera tillhöra en och samma bildning, och då Birikalkens plats mellan den undre och den öfre sparagmitafdelningen är gifven, måste äfven de öfriga kalkstenarne hafva samma plats. Annorlunda kan saken emellertid te sig för den, som blott sysselsätter sig med det förevarande området och söker tyda dess förhållanden endast på grund af hvad han där kunnat iakttaga. Så har förf. synbarligen gjort, och det är då lätt att förstå, hur han kommit till den uppfattning, han nu förfäktar; den ligger där onekligen närmast till hands. Går man t. ex. från nordänden af Osensjön mot NO genom flacklandet kring Tväråm öfver till Elta, träffar man först något granit,

[1] Se färgförklaringarna till bladen »Lillehammer» och »Gausdal», äfvensom till »Geologisk öfversiktskarta öfver det Centrala Skandinavien».

[2] Författaren har likväl i kalken vid Arnestad funnit ett par små obestämbara fossilfragment, ett mycket intressant fynd, som dock icke kan inverka på uppfattningen af kalkens geol. ålder, då det är kändt, såväl att flerstädes i utlandet fossil träffats i vida äldre lager än Olenelluszonen, som ock att Birikalken på sina ställen är så bituminös, att man måste antaga organiskt lif hafva funnits vid tiden för dess bildning.

därefter på några ställen kvartsit och svart lerskiffer med försteningsförande kalkstensbollar (Etage 1 c). Sedan äro på en längre sträcka inga fasta lager synliga, men svart skiffergrus ses flerstädes, och vid Elta anstå åter kvartsit och svart skiffer, den senare dock fossilfri och åtföljd af den fossilfria Eltakalken. Har man ej genom kännedomen om förhållandena på andra ställen någon ledning för sin uppfattning, tvingas man snart sagdt med nödvändighet till antagandet, att all den mörka skiffer, man under vägen träffat, tillhör en och samma bildning, hvars ålder då naturligtvis bestämmes genom de i de västliga förekomsterna funna fossilen. Men om man förut *vet*, att bland traktens aflagringar en äldre mörk skiffer och åtföljande kalksten kunna finnas, och att dessa knappt genom sitt petrografiska utseende, men väl genom sin saknad af fossil, skilja sig från de kambrisk-siluriska lagren, då ger man de observerade förhållandena en annan tydning, ty då förstår man, att här tvenne petrografiskt lika men till åldern olika formationer uppträda intill hvarandra. Tager man en öfverblick öfver de allmänna geologiska förhållandena inom förevarande trakt

Fig. 1.




Skematisk profil visande hur de allmänna lagringsförhållandena kunna antagas hafva varit under silurtiden.
*U* urberg; *Su* undre sparagmitafdelningen; *B* Birigruppen; *Sö* öfre sparagmitafdelningen; *KS* kambrium-silur.

och dess omgifningar, blir det ock begripligt, att något sådant bör kunna inträffa just här. Söder om sparagmitområdet finnas inga nämnvärda lager mellan det lägsta kambrium (olenelluszonen) och urberget. Gå vi inåt sparagmitområdet träffas först enstaka partier af kambrium-silur än på den undre, än på den öfre sparagmitafdelningen, och komna till trakterna V och NV om Mjösen finna vi den senare ständigt bilda silurens underlag. I stort taget kan således sägas, att kambrium-siluren i riktning från SO mot NV hvilar på allt yngre lager. (Se ofvanstående diagram.) Men då är det klart, att den på något ställe måste komma att ligga direkt på Birigruppen (vid *a* å figuren), i hvilket fall en förblandning mellan dessa båda petrografiskt så likartade bildningar lätt kan ske, isynnerhet om de blifvit inknådade i hvarandra under den öfverskjutningsprocess, som under en senare tid förflyttade en del af sparagmiten i NV ut öfver siluren och urberget i SO. Här — liksom öfver hufvud i de skandinaviska fjälltrakterna — äro förhållandena så invecklade, så förrädiska, att det ej är görligt att rätt tolka dem, om hänsyn tages blott till hvad man kan iakttaga inom ett mindre område. Vill man komma till möjligast säkra slutsatser, måste man kasta blicken äfven utom det lilla område, man själf undersökt, och taga med i räkningen alla kända

data från andra analoga områden. Gör man det ej, råkar man lätt ut för misstag.

I det NÖ:a hörnet af sin karta har förf. med en särskild färg utmärkt tvenne fjällpartier såsom »Kvitvola-kvartsetage». I texten omnämnes denna ej, men kartans färgschema anger den såsom yngre än etage 4. Kvitvola kvartsetage uppställdes af förf. redan år 1873[1] för att förklara kvartsiten i Kvitvola, som ligger högre än och till utseendet öfver de siluriska lagren i Högberget vid Klarälfven. På en tid, då hela öfverskjutningsfenomenet i våra fjälltrakter ännu var fullkomligt okändt, kunde uppställandet af en sådan etage synas vara en nödvändighet. Genom öfverskjutningsteorien, hvilken förf. själf nu både antager och använder, har denna nödvändighet bortfallit; skall Kvitvola-kvartsetage fortfarande bibehållas, behöfver den därför en ny motivering. Men någon sådan har förf. ej gifvit den; den står där på hans karta helt omotiverad.

Om än förf. således i ett par ej oväsentliga punkter icke torde hafva träffat det rätta i tolkningen af sitt områdes geologiska förhållanden, så har han dock säkerligen lyckats i det hufvudsakliga, nämligen i påvisandet af en betydlig öfverskjutning inom sparagmitområdets SÖ:a randzon. Därigenom, och genom de många nya detaljobservationer, hans arbete innehåller, har han lämnat ett mycket viktigt bidrag till kännedomen om de skandinaviska fjällens geologi.

[1] Beretning om nogle undersögelser over Sparagmit-kvarts-fjeldet i den östlige del af Hamars stift. Nyt Mag. f. Nat.-Vidensk., Bd 20.

A. E. T.

**Till frågan om manganofyllens ljusabsorptionsförhållanden.**

Af

Axel Hamberg.

I en af J. E. Strandmark författad förtjänstfull uppsats om barytfältspater och särskildt celsianen från Jakobsberg förekommer äfven anmärkningar angående de mineral, som beledsaga den sistnämnda. (G. F. F. **25**, 1903, sid. 295). På tal om manganofyllen uppehåller sig författaren särskildt vid dess ljusabsorptionsförhållanden, hvilka han finner växlande. Än öfverensstämma de med biotitens, än med den af Flink gifna uppgiften, att hos manganofyllen strålar svängande vinkelrätt mot basis absorberas mest. Det af Flink angifna förhållandet skulle sålunda ej vara något kännemärke för manganofyllen.

Denna anmärkning är fullkomligt riktig, men är redan år 1890 (G. F. F. **12**: 571) framställd af mig. Vid undersökning af manganofyll från Harstigen fann jag nämligen, att en relativt manganfattig manganofyll visade den anomala, af Flink omnämnda pleokroismen, medan däremot en manganofyll med stor manganhalt visade biotitens vanliga absorptionsförhållanden. Hos båda varieteterna absorberades de vinkelrätt mot spaltbarheten svängande strålarne med ungefär samma rödbruna färg, under det att färgen af de parallellt med spaltbarheten svängande strålarne hos den manganfattiga var gulröd och hos den manganrika mörkbrun. Jag tillät mig af dessa observationer draga den slutsatsen, att absorptionsförhållandena hos manganofyllen växlade, samt att denna växling sannolikt stod i samband med växlingar i manganhalten och uppkom därigenom, att vid växande manganhalt de parallellt med spaltbarheten svängande strålarne allt starkare absorberades, under det att någon så stor förändring af absorptionen hos de vinkelrätt mot spaltbarheten svängande icke ägde rum. Vid en viss, medelstor manganhalt skulle sålunda pleokroismen vara noll. Jag fann äfven vid optisk undersökning af några flere manganofyllprof ett, som visserligen ej var fullt homogent, men åtminstone fläckvis saknade tydlig pleokroism. Detta prof hade i vanligt ljus en färg liggande emellan färgen hos de båda förut omnämnda profven och hade följaktligen sannolikt en mellanliggande sammansättning. Det af mig förmodade sambandet mellan kemisk sammansättning och ljusabsorption måste dock anses grundadt på väl få data och skulle nog behöfva ytterligare bekräftelse.

N:r 136. 1904.

# ANNONSBILAGA

TILL

GEOLOGISKA FÖRENINGENS FÖRHANDLINGAR.

# SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

De af Sveriges Geologiska Undersökning offentliggjorda arbetena utgöras af *geologiska kartblad*, *länskartor*, *öfversiktskartor* och *specialkartor*, samtliga med beskrifningar, samt af *praktiskt-geologiska* och *rent vetenskapliga afhandlingar och uppsatser*, *m. m.*

De hittills utgifna **Geologiska kartbladen** äro dels i skalan 1:50,000, dels i skalan 1:200,000, dels i skalan 1:100,000.

*I skalan 1:50,000* äro utgifna 119 blad, tillsammans omfattande hela *Stockholms* och *Södermanlands län*, nästan hela *Upsala* och *Vesterås län*, största delen af *Örebro län*, norra hälften af *Östergötlands län*, nästan hela *Dalsland*, ungefär hälften af *södra Elfsborgs län*, nästan hela *Kristianstads* samt mera än hälften af *Malmöhus län.*

I skalan 1:200,000 äro utgifna 15 blad, omfattande nästan hela *Hallands län*, största delen af *södra Elfsborgs län*, västligaste delen af *Skaraborgs län*, sydligaste delen af *Göteborgs och Bohus län*, större delen af *Jönköpings län*, nästan hela *Kronobergs län* samt ungefär västra hälften af *Kalmar län.*

I skalan 1:100,000 äro utgifna 6 blad, omfattande nästan hela *Bohuslän* (jämte angränsande smärre områden af *Dalsland*) samt en del af *Kalmar län.*

**Länskartorna** äro dels jord- och bergartskartor (norra delen af *södra Elfsborgs län*, *Blekinge län* samt *Nerike*), dels jordartskartor (*Hallands län*) och dels berggrundskartor (*Jemtlands län*, *Vesternorrlands län*, *Gefleborgs län*, norra delen af *Örebro län*, *Dalsland*, *N:a delen af Kalmar län* samt dessutom *Skåne* i Beskrifn. öfver Skånes stenkolsförande formation, Ser. C. n:o 3). De åtfölja särskildt utarbetade beskrifningar, hvilka i allmänhet lämna en från praktisk synpunkt fattad redogörelse för länets geologiska beskaffenhet, tillgångar af i ett eller annat afseende värdefulla jordarter, bergarter eller malmer m. m.

Bland **Öfversiktskartor** må nämnas *Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund* (skala 1 : 1,500,000) samt karta öfver *Kalkstens- och mergelförekomsters utbredning i Sverige* (skala 1 : 2,000,000).

Af **Afhandlingar och uppsatser** äro 192 st. utgifna. De kunna hänföras till följande afdelningar inom den geologiska vetenskapens och den tillämpade geologiens område, nämligen: *Urberget*, *Fjällbildningar*, *Kambrisk-siluriska bildningar*, *Mesozoiska bildningar*, *Kvartärtiden och jordlagren*, *Petrografi*, *Malmer och nyttiga mineral*, *Stenindustri*, *Diverse*.

Senast utkomna arbeten äro:

*Kartbladen Skara*, *Loka* och *Kristinehamn* i skalan 1 : 50,000. Pris för hvarje kartblad med beskrifning 2 kr.

*Kartbladet Ottenby* i skalan 1 : 100,000. Pris med beskrifning 2 kr.

*Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund.* 2 blad i skalan 1 : 1,500,000. Pris med upplysningar 3 kr.

*Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter.* Bergarterna, af G. Holm; jordarterna, af H. Munthe. 4:o. Med 5 kartor och talrika bilder i texten. Pris 5 kr.

*Stratigrafiska studier öfver Gotlands silurlager*, af H. Munthe. Pris 0,75 kr.

*Om de växtförande aflagringarna på rullstensåsen vid Enköping*, af Rutger Sernander. Pris 0,50 kr.

*Om skrifkritan i Tullstorpstrakten och de båda moräner, i hvilka den är inbäddad. Ett inlägg i interglacialfrågan*, af N. O. Holst. Pris 0,50 kr.

*Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad*, af Alb. Blomberg (och G. Holm). 4:o. Med en större och 3 mindre kartor. Pris 4 kr.

*Hasseln i Sverige fordom och nu.* En geologiskt-växtgeografisk undersökning belysande frågan om klimatets förändring sedan litorinatiden, af Gunnar Andersson. 4:o. Med en karta. Pris 4 kr.

---

**OBS.!** Samtliga arbeten distribueras genom Bokförläggaren Lars Hökerberg, *Stockholm*, som på begäran tillhandahåller tryckt förteckning öfver desamma med utsatta pris. — Reqvisition kan ske hos nämnda firma samt i hvarje bokhandel.

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 4. N:o 228.


## Mötet den 7 April 1904.

Hr MUNTHE redogjorde för *hufvuddragen af Kalmarsundstraktens kvartära geologi*, närmast med anledning däraf, att den serie af geologiska kartblad i skalan 1 : 100,000, som omfattar nämnda område — nämligen *Ottenby*, *Kalmar*, *Mönsterås* med *Högby* och *Oskarshamn* med *Böda* (S. G. U. Ser. Ac, n:is 7, 6, 8 och 5) nyligen blifvit fullbordad.[1]

Föredr. gaf först en kort öfversikt öfver *berggrundens byggnad* och de därmed på det närmaste sammanhängande *stora topografiska dragen*. Härvid framhölls bl. a., att uppkomsten af Kalmarsundsdepressionen (hvars första anläggning ställdes i samband med tektoniska rubbningar) och den däraf följande isoleringen af Öland vore att förlägga till prækvartär tid. Detta bestyrktes särskildt däraf, att inga erosionsdalar öfvertvära Öland, hvadan de gamla vattendragen från fastlandsområdet måste ha aflänkats af nämnda depression.

I *smått* hade särskildt *landisen* och *hafvet* på flerfaldigt sätt tryckt sin stämpel på områdets ytkonfiguration — den förra genom berggrundens afslipning samt hopandet af moränmassor och (medelbart) rullstensåsar, det senare genom blottläggning af berggrunden till sträckvis stor omfattning (särskildt inom bl. Oskarshamn och Ölands alfvarområden p. p.), genom utbildandet af västra Ölands bekanta klintar samt genom hopandet af sediment af flera slag.

[1] I bokhandeln föreligga hittills endast de två förstnämnda kartbladen med beskrifningar.

Föredr. redogjorde därefter för *räfflornas allmänna förlopp*, hvaraf framgick, att landisens rörelseriktning (väl närmast under den sista nedisningens senare del)[1] varit från NV mot SO inom större delen af fastlandsområdet samt norra Öland, men med dragning mot SSO och S inom fastlandets sydligare trakter samt mot S och SSV inom Ölands södra del.[2] Ett annat, *yngre system* af räfflor och repor kommande från NO, Ö och t. o. m. från SO är utbildadt inom östra delen af södra Öland, men också endast här. Det är först påvisadt af J. G. ANDERSSON, som, stödjande sig äfven på blocktransporten, med rätta anser detsamma uppkommit därigenom, att den baltiska isströmmen under sista slutet af sin utbredning pressades upp öfver nämnda del af ön.

Härefter redogjordes för *moränbildningarna*, som på fastlandet äro utbildade såsom *morängrus*, på Öland däremot som *moränmärgel.* Bland moräntäckets mera anmärkningsvärda *ytformer* märktes det *kuperade moränlandskapet*, som hufvudsakligen är bundet vid fastlandsdelens östra kustbälte, där den kambriska sandstenen bildar underlaget; *drumlinlandskap*, som iakttagits bl. a. inom norra delen af fastlandsområdet till bl. Ottenby, samt *moränvallar.* Bland dessa sistnämnda framhölls särskildt ett helt system af *radialmoräner* (»elongated ridges»), hvilka med en höjd af en eller annan *m* och under NV—SO:lig riktning genomdraga de nordliga östra trakterna af Mönsterås-bladets ölandsdel och förläna den af en mängd uddar och vikar sönderskurna kustlinjen ett i ögonen fallande karaktärsdrag. Inom nyssnämnda och angränsande trakter af ön märkes dessutom ett annat mera ovanligt geologiskt fenomen, som af befolkningen är kändt under namnet *but-mark*, hvarmed förstås större och mindre samlingar af kors och tvärs liggande stora ortocerkalkblock,

[1] Förklarande tillägg här med anledning af HOLSTS anmärkning sid. 230.

[2] Räfflorna från NO-hållet å Skägganäs och Skallaröarna i Kalmarsund torde tillhöra samma system och vara inristade af landisens *undre* delar, som följt Kalmarsundsdepressionens riktning, under det att isens öfre delar samtidigt rört sig mera oberoende af denna. (Tillägg i ref.)

hvilka af landisen plöjts upp ur den underliggande hällen. Någon gång kunna dessa block vara hopade till moränvallar. Uppkomsten af såväl de nyssnämnda radialmoränerna som »butarne» synes vara att förlägga till sista slutet af landisens — och närmast dess ytliga delars — framryckande öfver ön.

Med afseende på *ledblocken* inom Kalmarsundstrakten betonades särskildt den, såvidt kändt, fullständiga *frånvaron af mellanbaltiska ledblock* i både fastlandets och Ölands moräner, om man undantar det förutnämnda östra kustbältet på Ölands södra del. Detta förhållande bekräftar alltså räfflornas vittnesbörd om, att den baltiska isströmmen icke — åtminstone under sista skedet af nedisningen — öfverskridit öfriga delar af ön. De talrika baltiska block, som ligga kringspridda öfver Öland och sällsyntare å fastlandet, hafva tydligen hitkommit med isberg från den tillbakavikande iskanten.

*Isälfsaflagringarna* representeras af ett jämförelsevis rikt utveckladt system af *rullstensåsar* med *biåsar* inom fastlandsdelen, hvaremot Öland nästan är i saknad af sådana. Häraf torde man kunna sluta, att isälfvarna (liksom förut de prækvartära älfvarna) aflänkats af Kalmarsundsdepressionen. Åsarnes riktning sammanfaller i stort sedt någorlunda med räfflornas; dock gifvas, isynnerhet med hänsyn till biåsarne, anmärkningsvärda afvikelser. Såsom särskildt intressant framhölls förekomsten af en präktig *randterrass* inom bl. Oskarshamns SV:a del.

Föredr. öfvergick härefter till en skildring af områdets *senkvartära utvecklingshistoria*, därvid i hufvudsak följande den af omstående grafiska figur belysta framställning, som förut lämnats i beskrifningen till kartbladet *Kalmar*, sid. 71—83.[1]

---

[1] Den å fig. 1 meddelade lagerföljden *a*—*p* är en generell, några *m* ö. H.Y. belägen profil genom de senglaciala och postglaciala lagren i Kalmartrakten, sammanställd förnämligast efter N. O. HOLSTS i flera hänseenden

Utgående från det genom flere fynd bevisade faktum, att den förut befintliga hafsförbindelsen mellan det sydbaltiska området och Västerhafvet i följd af tidigt inträdande landhöjning hade upphört, medan klimatet ännu var arktiskt och landisens bräm sålunda icke långt aflägset, drog föredr. den slutsatsen, att det sydbaltiska området till en början måste ha ägt karakteren af en *issjö*, som inåt begränsades af den tillbakavikande iskanten (jämför äfven A. G. NATHORST: Jordens historia, 1894, sid. 1032—33). Detta *issjö*skede bör ha fortfarit, till dess att landisen dragit sig tillbaka så långt inom mellersta Sverige, att hafvet kunde inträngа i det baltiska området.

En öfversikt lämnades därefter öfver issjöns maximiutbredning samt af dess sediment, hvarvid framhölls, att I. G. aldrig i Kalmarsundstrakten befunnits utbildad såsom gränsvallar eller erosionsterrasser af närmelsevis den betydenhet, som de senare tillkomna gränserna för den transgredierande Ancylussjön och för Litorinahafvet äga. Häraf kunde slutas, att issjön icke varit underkastad någon verklig positiv strandförskjutning, hvilket förhållande, i förening med den förut omtalade randterrassens uppträdande nära under I. G., gaf vid handen, att landets maximisänkning var uppnådd redan före eller vid tiden för landisens afsmältning från om-

förtjänstfulla, genom P. T. CLEVES och GUNNAR ANDERSSONS fossilbestämningar i viktiga delar belysta arbete: Om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. (S. G. U., Ser. C, n:r 180, 1901). — Linjen *H.Y.* är den *konstanta hafsytans* (världshafvets) *nivå*, som är *heldragen* för de tider, då den sammanfaller med kurvan *B* (= *Baltiska hafvets yta*) d. v. s. under *Yoldia*- och *Litorina*-tiderna, och *streckad* för de tider, då det Baltiska hafvet var afskildt från världshafvet och ägde karakteren af en *insjö* d. v. s. under *Issjö*- och *Ancylus*-tiderna. *De konvexa delarne af kurvan B* utmärka de förskjutningar, som dessa *insjöar* — *den sydbaltiska issjön* och *Ancylussjön* — undergingo. — Den *punkterade kurvan P* (= *Profilpunkten*) är ämnad att visa arten och omfattningen af de nivåförändringar, hvilka den punkt af jordskorpan undergick, som representeras af den å fig. insatta generella profilen i Kalmartrakten. — *I.G.*, *A.G.* och *L.G.* vid skalan längst åt höger å fig. = högsta *Issjö*-, *Ancylus*- och *Litorina*-gränsernas nutida läge ö. H.Y. — Såsom synes skiljer sig figuren här i ett par hänseenden från den i beskrifn. till bl. Kalmar meddelade.

*Fig. 1.*

**Schematisk framställning af landets och den baltiska hafsytans senkvartära oscillationer i Kalmartrakten.**



*a.* Yngsta svämbildningar o.s.v.
*b.* Sand (Strand).
*c.* Litorina-lera och gyttja (Landsänkning).
*d.* Sand (Strand).
*e.* Supramarin torf, gyttja m. m. (Land.)
*f.* Sand (Strand).
*g.* Ancyluslera o. -gyttja. (A-sjöns transgression.)
*h.* Svämtorf } (Strand).
*k.* Sand }
*l.* Supramarin Dryas-lera o.s.v. (Land.)
*m.* Sand o. grus m. *Zanichellia.* (Strand.)
*n.* Issjölera o. -märgel. (Landet i stigning.)
*o.* Glacialsand (afsatt utanför landisens bräm).
*p.* Morän. (Landis.)

rådet. (För en motsatt åsikt hade föredr. förut trott sig finna stöd dels i förhållanden i Kristianiafjorden, sådana de skildrats af BRÖGGER, dels ock däri, att blottläggningen af Ölands alfvarområden knappast kunde tolkas på annat sätt än genom antagandet af en abrasion i stor skala under hafvets transgression öfver ön. Jämför beskrifn. till bl. Kalmar och Ottenby.)

I issjöleran (-märgeln) — *lagret n* å fig. 1 — hade inga fossil ännu med säkerhet anträffats, men i den strandbildning — *lagret m* —, som direkt öfverlagrar dem, hade (den i salt, bräckt och, relikt, i sött vatten inom arktiska — tempererade trakter lefvande) *Zanichellia polycarpa* blifvit funnen, hvaraf vore sannolikt, att arten lefvat i issjön.

Huru långt den negativa strandförskjutning, som markeras af sistnämnda strandbildning, fortgått utanför traktens nuvarande kustlinje vore ej utrönt.

I sjöar, som uppkommo på de af issjön lämnade landområdena, afsattes *Dryaslera* — *lagret l* — såsom fynd å såväl fastlandsdelen som Öland visa. Högre upp i samma lager synas redan de äldsta representanterna för *asp—björk*-floran möta.[1]

Ungefär vid denna tid torde landisens bräm ha dragit sig så pass långt tillbaka, att issjön öfver mellersta Sverige kom i förbindelse med Västerhafvet, hvilket hade till följd, att *Yoldiahafvet* för en tid upptog den då isfria delen af det baltiska området. Härvid synas en del bräckvattens- och marina diatomaceer ha hit införts för att sedermera, vid yoldialagrens delvisa förstöring, sekundärt inbäddas i de båda nästföljande strandbildningarna — *sandiga lagret k* samt den därpå hvilande *svämtorfven* (eller »svarta randen») *lagret h* — hvilka bägge markera transgressionen hos *Ancylussjön*, som nu uppkommit såsom en följd af den alltjämt N-ut fortskridande landhöjningen. I svämtorfven, som

[1] I beskrifn. till bl. Kalmar uppgifves oriktigt, att *fur* skulle ha träffats öfverst i lagret *l*; skall vara i *h*. (Tillägg i ref.)

innehåller representanter för *asp—björk*-floran samt de äldsta spåren af *fur*, ha bl. a. funnits lämningar af *uroxen*.

Ancylussjöns maximiutbredning markeras af erosionsterrasser och (allmännare) af 2—3 *m* höga ackumulationsvallar af sand och väl rundadt klapper, hvilka äro särskildt väl utbildade på östra Öland, där den s. k. »östra landborgen» bildar A-gränsvallen. (Inom öns södra del sammanfaller dock A.G.-vallen med och öfverlagras af Litorinagränsvallen.) Inom Kalmarsundstrakten har A.G.-vallen träffats nordligast i grannskapet af Mönsterås. [En kartbladsbeskrifningarna åtföljande öfversiktskarta i skalan 1 : 500,000 förevisades, åskådliggörande dels Issjöns, Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning dels ock (genom isobassystem) de nivåer öfver H.Y., hvilka I.G., A.G. och L.G. därvid nådde inom områdets skilda delar.]

Den på något djupare vatten afsatta, vanligen gyttjeblandade *ancylusleran* — *lagret g* — innehåller bl. a. en rik flora af *sötvattensdiatomaceer*, men däremot inga bräckvattens- och marina former. *Fur*-floran var nu förhärskande. Förutom *älgen* m. fl. djur hade sannolikt äfven *människan* inkommit till södra Sverige redan under ancylustiden.

Ancylussjöns transgression efterföljdes af en regression, som bl. a. återspeglas af *sandlagret f* i profilen, och hvarvid stranden troligen förlades utanför traktens nuvarande kustlinje. Supramarint bildades då gyttja, torf o. s. v. med bl. a. representanter för *ekfloran*, som nu invandrade.

Vidtog så den *postglaciala* (eller *litorina-*) *landsänkningen*, som resulterade i, att Ancylussjöns sötvatten efter hand utbyttes mot det jämförelsevis salta Litorinahafvets. Äfven detta hafs maximiutbredning markeras af gränsvallar och erosionsterrasser, de förra särskildt väl utbildade på östra Öland och jämte de senare äfven flerstädes på öns västra delar samt på fastlandet, nordligast med visshet följda till Mönsteråstrakten. Bland Litorinahafvets aflagringar framhölls särskildt den vidt utbredda *Rhabdonemagyttjan*. Under det att A.G.-vallen endast på ett ställe befunnits hvila på

supramarina lager, hade sådana lager flerstädes inom området iakttagits under L.G.-vallen, nordligast nära Mönsterås. *Ek*-floran var nu förhärskande. — Långt senare invandrade under den följande landhöjningen bl. a. *bok* och *gran*.

I motsats mot Holst ansåg föredr., såsom af det föregående framgår, att lagren *l* (*Dryas*-lera) och *e* (gyttja och torf med *ek*) äro afsatta *supramarint* och icke i Ancylussjön.

Vidare betonade föredr., att det icke funnes något bevis för Holsts s. k. *ancylussänkning*, hvilken till sitt belopp sattes ungefär midt emellan den senglaciala och postglaciala sänkningen i mellersta Skandinavien. De rörelser i jordskorpan, som följde på den senglaciala sänkningen — senare landhöjning i N än i S och efter hand landsänkning i S — syntes tillräckliga för att förklara den afstängda Ancylussjöns hittills kända nivåförskjutningar.

De kartbilder, som hittills publicerats öfver Yoldiahafvet, voro enligt föredr:s mening alldeles oförenliga med den kännedom, man nu äger om arten af de senglaciala nivåförändringarna inom Skandinavien. Dessa kartor förutsätta nämligen, att Y.G. är samtidigt utbildad inom hela det vidsträckta sänkningsområdet, hvilket ingalunda vore fallet. Därtill kom, att den sydbaltiska issjöns uppträdande gjorde frågan mera invecklad än förut. Ännu trassligare skulle det med all sannolikhet blifva att rekonstruera Ancylussjöns utseende vid olika skeden. Däremot syntes Litorinahafvets maximiutbredning hafva inträffat ungefär samtidigt inom hela det baltiska området, alldenstund uppträdandet af de mera euryhalina formerna (*Litorina*-arterna) på höga nivåer t. o. m. inom detta hafs nordligaste delar fordrade, att maximisänkningen vid sunden i SV var samtidig med den inom sänkningsområdets centrala delar.

Föredr. påpekade till sist några kvartärgeologiska frågor, hvilka med fördel borde kunna bli föremål för mera speciella undersökningar inom det nu af S. G. U. kartlagda område,

som i dag varit på tal. Så t. ex. skulle *ledblocken* i och utanför moräner och isälfsbildningar säkerligen erbjuda åtskilligt af intresse — framförallt de *mellanbaltiska* med hänsyn till spörsmålet om de baltiska isströmmarnes eventuella invasioner öfver Öland. *Ändmoränerna* voro likaledes förtjänta af en närmare granskning i och för belysning af iskantens successiva tillbakaryckande från området. Ett tacksamt ämne vore vidare studiet af *rullstensåsarne*. Äfven I.G. kräfver ytterligare belysning, och detta är fallet också med A.G. och L.G. norr om Mönsterås-trakten (en fråga som föredr. hoppades få tillfälle att lösa under den instundande sommaren). Florans och faunans (bl. a land- och sötvattensmolluskernas) invandringshistoria är ock förtjänt af mera ingående undersökningar. Sist men icke minst viktigt — och icke lättast — är uppspårandet af nu under H.Y. sänkta, supramarint bildade lager i och för utrönandet af den intessanta frågan om de negativa strandförskjutningarnas verkliga belopp.

På föredraget följde diskussion mellan hrr HOLST, DE GEER och föredr.

Hr HOLST hade följande anförande:

Det är mycket riktigt, såsom föredr. har nämnt, att jag är en af de 10—20 uppräknade geologerna, som sysslat med Kalmarsundsbladen. Jag kan tillägga, att jag på ett af dessa blad, nämligen bladet *Kalmar*, i fältet nedlagt mycket arbete och kanske mera än på något annat kartblad, hvilkets utarbetande varit mig anförtrodt. Jag skulle därför också gärna hafva utgifvit detta kartblad. Men detta har icke varit mig medgifvet.

Då jag 1898 återkom efter en 2-årig utländsk resa, meddelade mig chefen, att jag visserligen kunde få utarbeta fastlandsdelen till bladet Kalmar, men »Ölandsdelen skulle MUNTHE ha». Nu är det emellertid så, såsom doktor MUNTHE i kartbladsbeskrifningen mycket riktigt framhållit, att de senkvartära geologiska förhållandena äro mycket tydliga på Ö-sidan af Öland, mindre tydliga på V-sidan, och på fastlandet, som legat i lä för Öland, äro de ganska otydliga. Så t. ex. har *litorinagränsen* på fastlandet »iakttagits blott på ett par ställen». Jag skulle sålunda fått min verksamhet begränsad till ett område, där jag föga kunnat uträtta.

De hufvudsakliga resultaten af mina undersökningar på bladet Kalmar har jag emellertid offentliggjort i min afhandling: Om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi, och det är också för dessa resultat, som i det nu hållna föredraget redogjorts. Den gene-

rella profilen är i allt väsentligt hämtad från min afhandling och från bladet Kalmar — intet af de öfriga Kalmarsunds-bladen har lämnat något bidrag härtill. Äfven föredr:s tolkning af profilen öfverensstämmer med min, med undantag dock för några punkter, som jag strax skall beröra.

Först vill jag emellertid förklara, att jag är mycket tillfreds därmed, att föredr. nu frånträdt sin förut uttalade åsikt, att landet i Kalmarsunds-trakten vid inlandsisens afsmältning befunnit sig i *sjunkande* i stället för i *stigande*. Vi ha nu fått veta, att föredr. för den gamla, öfvergifna åsikten haft 2 skäl. Brögger har, hvad Kristianiafjorden angår, kommit till det resultatet, att land*sänkning* pågått vid inlandsisens afsmältning. Men hvad som möjligen gäller om Kristianiafjorden, får naturligtvis icke utan vidare tillämpas på Kalmarsunds-trakten. Det andra skälet hade varit detta. Det stora, från jordbetäckning blottade alfvarområdet på södra Öland hade föredr. förut ansett sig kunna förklara endast på det sättet, att Östersjön, stadd i stigande, fattat moränen och kastat ned den i djupet.

Rörande alfvarområdets tillkomst har jag en helt annan förklaring. Det välbekanta faktum, att berghällen i skärgårdstrakterna ofta är blottad och fri från moränbetäckning, torde bäst tolkas på det sättet, att inlandsisen, då den kommit ned i hafvet eller på djupare vatten och härvid bräckts och kalfvat, tagit med sig moränen, när den som halfis dragit bort. Möjligen kan denna uppfattning också förklara, hvarför bladet Oskarshamn, den nordligaste af de 4 utställda kartorna, visar berghällen mera blottad, under det att berget inom de öfriga 3 kartbladsområdena är i hög grad moränbetäckt. Inlandsisen har nämligen på Oskarshamnsbladet gått ut i Östersjön men har på de andra bladområdena i viss mån haft skydd af Öland. Hvad nu särskildt det stora alfvarområdet angår, finnes ett alldeles särskildt skäl, hvarför inlandsisen just här måste hafva blifvit sönderbräckt och förvandlad till kalfis. Vid detta områdes norra gräns hafva nämligen de båda isströmmarne med NV-lig och mera N-lig riktning mött hvarandra och därför också sönderbråkat hvarandra.

Föredr. hade kommit att öfvergifva sin gamla åsikt, då han fått sin uppmärksamhet fästad på strandterasserna vid den marina gränsen. Denna är dock ofta så väl markerad, särskildt genom de stora strandvallarne i södra Sverige, att det vore svårt att förstå deras tillkomst, om man ej ville antaga, att Östersjöns yta varit stationär, åtminstone för någon tid, då den stod vid den marina gränsen.

På sin grafiska bild har föredr. låtit linjen, som anger den senglaciala tiden, blifva ungefär lika lång eller längre än måtten för *Ancylus*- och *Litorina*-tiderna. Detta kan ej vara riktigt. Under mina studier af de senglaciala bildningarna har jag mer och mer kommit till insikt därom, att dessa bildningar tillkommit under en ganska kort tid. Genom att räkna lerskikten på några ställen i Östergötland har jag kommit till det resultatet, att glacialleran på dessa ställen icke kräft mera än 500—1000 år för sin afsättning *Ancylus*- och *Litorina*-tiderna hafva naturligtvis hvar för sig räcktbetydligt längre.

Jag kommer nu till de punkter, i hvilka föredr:s tolkning af den generella profilen afviker från min. Jag har tillsvidare begränsat *Ancylustiden* så, att jag låtit den räcka från den glaciala tiden till *Litorina*-tiden. Och de bildningar, som tillkommit under den så begränsade *Ancylus*-tiden, har jag ansett såsom *Ancylus*-bildningar eller åtminstone såsom ekvivalenta med dem. Rörande de bildningar, som legat under och öfver de mellersta (de egentliga) *Ancylus*-bildningarna har jag varit något tveksam, och denna tveksamhet har jag på ett ställe uttryckt på följande sätt: »de äldsta af dessa lager skulle möjligen kunnat uppfattas såsom afsatta i ett särskildt bäcken och icke i Östersjön . . . . dessa äldsta lager skulle sålunda icke varit *Ancylus*-bildningar men dock ekvivalenta med dem». Emellertid stannade jag vid det alternativet, att äfven de äldsta och yngsta *Ancylus*-bildningarna voro afsatta i Östersjön och tillkomna under oscillationer — visserligen icke synnerligen betydande — af *Ancylussjöns* yta. Föredr. har nu för sin del omfattat det andra alternativet och anser, att de äldsta och yngsta af dessa bildningar äro afsatta i särskilda bäcken och icke i Östersjön.

Vare härmed huru som helst — jag är fortfarande tveksam —, men i en hithörande fråga, nämligen rörande *Zanichellia*-sandens bildning, har föredr. alldeles säkert orätt. Denna strandbildning, som ligger emellan glacialleran och de mellersta *Ancylus*-bildningarna, räknar han till de glaciala bildningarna och anser, att så väl *Zanichellia* som de i samma bildning funna diatomaceerna äro *utsköljda ur glacialleran*, då den glaciala Östersjön drog sig tillbaka. Nu är det emellertid så, att denna lera vid de talrika hittills företagna undersökningarna alltid befunnits *fullständigt fossilfri* utefter den ifrågavarande delen af Östersjökusten. *Zanichellia*-sanden kan sålunda icke hafva blifvit utslammad ur glacialleran. Den måste därför hänföras till den *äldsta Ancylustiden*.

I fråga om brackvattensdiatomaceerna uti hvad jag kallat »de äldre brackvattenslagren» anser föredr., att de ursprungligen afsatt sig djupare ned i Östersjöns bäcken, men att Ancylussjön sedermera vid sin stigning tagit dem med sig undan för undan och på nytt afsatt dem på en allt högre och högre samt till slut ganska hög nivå. Jag vill rörande denna förklaring endast anmärka, att den förefaller mig mycket äfventyrlig.

Föredr. har också omnämnt *uroxefyndet* vid Råkneby, hvilket som bekant visar, att uroxen lefde i Sverige redan under furutiden. Det kan i detta sammanhang förtjäna påpekas, att ett horn af uroxe, hvilket Sveriges Geologiska Undersökning inköpte sistlidne sommar och hvilket funnits uti en torfmosse i södra Skåne, legat uti *asp-björkzonen*. Strax efter det fyndet blifvit gjordt, besöktes lokalen af mig och den bekante växtpalæontologen doktor HARTZ, och syntes intet tvifvel kunna råda rörande den gjorda tidsbestämningen, så framt eljest de öfverensstämmande uppgifterna af dem, som upptagit hornet, äro riktiga. Detta fynd förlägger sålunda uroxens uppträdande i Sverige ännu längre tillbaka i tiden än Råknebyfyndet. Det kan icke kallas

oväntadt, då man numera väl vet, att Skåne blef landfast med Danmark och Tyskland redan genom den landhöjning, som ägde rum i samband med inlandsisens afsmältning.

Föredr. har uttalat såsom sin lifliga öfvertygelse, att människan lefvat i Kalmarsundstrakten under *Ancylustiden*. Han stödjer sig härvid på det bekanta fyndet vid Tångstad i Östergötland. Efter de upplysningar, som jag för flera år sedan på platsen erhållit, anser jag detta fynd vara utan all bevisande kraft. Arbetarne i lertäkten berättade, att den, som funnit benredskapet, först ansåg sig hafva känt detsamma med korpen, men att han icke sett det, förrän ett lösbrutet stycke af leran låg på bottnen af lertäkten och redskapet stack fram ur detta stycke. *Om* redskapet då verkligen satt i *Ancyluslera*, hvilket ej får anses bevisadt, är det mycket möjligt samt till och med troligt, att det med korpen drifvits ned i denna lera, men att det från början legat i *Litorinaleran*.

I sin beskrifning till bladet Kalmar har föredr. talat om den »*sista*» nedisningen, förutsättande sålunda mera än en; nu under föredraget har han däremot talat om »slutet af nedisningen», sålunda för Kalmartrakten endast antagande *en*. På Geologiska Föreningens januarimöte yttrade han, att »från trakterna kring och inom det sydbaltiska området förelågo enligt tal. mening många exempel på verkligt interglaciala aflagringar». Det är på tiden, att denna tvetydighet upphör. Och om föredr. känner någon *verkligt* interglacial aflagring från Sverige — det öfriga Europa behöfva vi ej nu bry oss om — så skulle jag be föredr. vara god att nämna den. Särskildt skulle jag vilja be föredr. ej allt för länge dröja med offentliggörandet af de sedan många år tillbaka utlofvade fossillistorna rörande hans Hernösandsprofil. Det finnes något mycket tvifvelaktigt i denna profil, och det vore önskvärdt, att detta skaffades ur världen så fort som möjligt.

Föredr. har slutat med anvisningar, huru frågan rörande Östersjöns senkvartära geologi genom blockstudier och på annat sätt skall föras vidare framåt. För min del tror jag, att det bästa och säkraste sättet att få den fram är att upptaga noggranna profiler i de okända trakterna och studera dem, såsom det skett på bladet Kalmar.

För att få ett bidrag till historiken rörande kännedomen om de senkvartära lagren vill jag nu till föredr. rikta ett par frågor och därigenom sätta honom i tillfälle att lämna nödiga upplysningar.

År 1891 — kort efter det jag från professor CLEVE mottagit resultatet af de diatomacundersökningar, som han anställt på den första serie prof från *Ancylus*-lagren på bladet Kalmar, hvilken jag sändt honom — kom föredr. upp till mig på Geologiska byrån och frågade, om han ej kunde få publicera fossillistorna, om hvilka han på något sätt erhållit kännedom. Men sedermera påstår föredr. 1893 i sina »Grundlinier till föreläsningar» i Uppsala, att »inga organismer äro ännu funna i underleran» (*Ancylus*-leran). Huru skall väl en sådan motsägelse förklaras?

Under åren 1892 och 1893 utförde A. G. NATHORST och GUNNAR ANDERSSON sina bekanta undersökningar vid Skattmansö, och

jag kan i förbigående anmärka, att den sistnämnde på ett fullt korrekt sätt anmärkt, att han härvid hade gagn af mina arbeten på bladet Kalmar, då han i en 1894 utgifven afhandling yttrar sig på följande sätt:

»jag kan emellertid ej närmare ingå härpå, alldenstund denna min kännedom härleder sig från ett *sedan ett par år* fortgående samarbete med d:r N. O. HOLST öfver de af honom närmare studerade postglaciala lagren, särskildt i östra Småland och Blekinge.»

Det inträffade sedan på hösten år 1893, att föredr. *strax innan resultatet af Skattmansö-undersökningarna skulle publiceras*, gjorde en hastig undersökning i Hebydalen, närmaste dalgång intill Skattmansödalen, och lyckades få sin beskrifning tryckt före NATHORSTS. Min andra fråga är nu denna: kände föredr. fossillistorna från Skattmansö, då han företog sin undersökning vid Heby?

Hr MUNTHE ville inleda sitt svar på HOLSTS många anmärkningar med att inlägga en gensaga mot, att H. fortfarande syntes vilja uppträda med anspråk på att självständigt ha kommit på hypotesen om isbelastningen såsom orsak till landsänkningen. Denna af JAMIESON uppställda hypotes hade senare af DE GEER med framgång närmare tillämpats på skandinaviska förhållanden, och det var gifvetvis i sista hand härifrån H. upptagit densamma och gjort delvis samma tillämpning på våra trakter som förut DE GEER — utan att dock citera honom.

Beträffande orsakerna till blottläggningen af det stora alfvarområdet på S:a Öland kunde föredr. icke vara med på H:s förslagsmening utan trodde, att förhållandet enklast kunde förklaras därmed, att landisens öfre delar mot slutet af nedisningen efterhand bortsopat det mesta af det eventuellt förefintliga, äldre moräntäcket, medan isens undre delar samtidigt icke förmått transportera några afsevärda mängder af moränmaterial uppför den höga västra landborgsbranten.

Föredr. hade icke, såsom HOLST tycktes tro, yttrat sig om marina gränsen utbildning inom sydligare trakter af Sverige; i fråga om Kalmarsundstrakten vore det emellertid ett faktum, att markerade gränsvallar och erosionsterrasser från senglacial tid saknades.

Med afseende på HOLSTS anmärkning, att den del af den grafiska figuren, som representerar den senglaciala tiden, vore för lång i jämförelse med den för A- och L-tiderna, vidgick föredr. anmärkningens befogenhet men hänvisade till Kalmar-beskrifningen, där det »betonas, att de olika kurvdelarnas relativa längder endast afse att *ungefärligen* angifva de motsvarande skedenas relativa tidslängder».

Den omständigheten, att H. fortfarande ställde sig tveksam gentemot föredr:s åsikt om de i fig. upptagna *l*- och *e*-lagrens *supramarina* genesis, gaf föredr. anledning att hänvisa till de af H. själf antagna landhöjningarna för just dessa skeden. Det skulle f. ö. vara högst märkvärdigt, om supramarina lager från nämnda tider skulle saknas inom A- och L-hafvens forna utbredningsområden just i Kalmar-

trakten. Sådana, tillhörande lagret *e*, voro ju dessutom af föredr. direkt påvisade (se beskrifn. till bl. Ottenby och Kalmar).

Bristen på fossil i issjöleran trodde föredr. vara endast skenbar och beroende på, att alltför små kvantiteter af leran hittills slammats. 1 *kub.-m.* af denna innehåller kanske ej mera fossil än en eller annan *kub.-cm.* af den öfverliggande sanden med *Zanichellia*, som torde ha bildats på bekostnad af leran. Att den slamrika issjön måste ha varit jämförelsevis fattig på organismer, vore f. ö. hvad man kunde vänta.

Föredr. ansåg just den omständigheten, att bräckvattens- och marina diatomacer äro så sparsamt för handen i lagren *k* och *h*, tyda på, att de förskrifva sig från förstörda yoldialager.

Angående *människans uppträdande i södra Sverige redan under ancylustiden* hänvisade föredr. till muntliga uppgifter af dr BERNHARD SALIN, som nyligen upplyst om, att det af föredr. från ancylusleran nära Norsholm beskrifna benredskapet tillhör en typ, hvilken vore att anse såsom den öfverhufvudtaget äldsta kända i vårt land. Hithörande fåtaliga föremål voro funna endast i S:a Sverige samt ett på Sollerön i Dalarne. Det anförda styrkte föredr. i hans på geologiska grunder fotade uppfattning om Norsholmsfyndets höga ålder. F. ö. voro såväl klimat som djurlif gynnsamma för människans tidiga uppträdande i S:a Sverige[1] — HOLSTS af arbetare vid tegelbruket — *flera år efter föremålets tillvaratagande* — erhållna upplysningar kunna naturligtvis icke tillmätas någon vidare betydelse gentemot de upplysningar om fyndomständigheterna, som föredr. inhämtat på platsen helt kort tid efter fyndets uppdagande. (Se Ö. K. V. A. F. 1895.)

Med anledning af HOLSTS anmärkning om Hernöfyndets tvifvelaktighet hänvisade föredr. honom till den uppsats i ämnet, som kom att anmälas vid dagens möte.

---

[1] Från den litteratur, som d:r SALIN senare har varit af godheten tillställa mig, förtjänar här i korthet anföras följande. SARAUW har nyligen (i Aarb. f. Nord. Oldkynd. o. Historie — — 1903. II R., 18 B, 3 H.) publicerat förra delen af sin beskrifning öfver en tydligtvis ytterst intressant stenåldersboplats i Maglemosse å Själland, 3 *km* från Stora Bält och (mossens yta) c:a 4 *m* ö. h. — I bottnen på torflagret, som hvilar på skalgyttja, gyttja och (underst) senglacial(?) lera samt innehåller lämningar af *fur* och *hassel* (sekundärt hitförd) men h. och h. saknar sådana af *ek*, träffades massvis affall o. s. v. från boplatsen, som antages ha varit en förankrad *timmerflotte*. Fornlämningarna utgöras af *flinta* i massor, alla oslipade, samt af *ben* och *horn* (dels bearbetade, dels icke bearbetade), däribland talrika lämningar af *uroxe*, *älg*, *kronhjort* och *vildsvin*, mindre talrika af en mängd andra djurslag, bland hvilka dock *intet spår af marina sådana*, oaktadt kustens nyssnämnda närhet. Sist anförda förhållande visar, att *Tapes*-(*Litorina*-) *hafvet* ännu ej sträckte sig hit. Människans uppträdande här är alltså otvifvelaktigt att förlägga till slutet(?) af *ancylustiden*. För hög ålder tala dessutom en del bearbetade föremål af mycket gammal typ.

Från slutet af *ancylustiden* torde äfven en annan, delvis liknande stenåldersboplats i Kielfjorden härstamma, hvilken nyligen beskrifvits af WEBER och MESTORF (43 Ber. d. Mus. vaterl. Altertümer — — Kiel 1904). Fornsakerna ha hittats i en numera submarint belägen gammal torfmosse med *ek*, o. s. v., som öfverlagras af bräckvattenslager (lokalt) och därpå följande *Ostræa*-förande *Litorina-gyttja*. Öfverst märkas *Mya arenaria*-förande bidningar. H. M. (Tillägg under tryckn.)

(Föredr:s i utvidgad form afgifna svar på Holsts anmärkningar i *historikfrågan* återfinnes under *anmälanden och kritiker* i detta häfte).

Hr De Geer anmärkte med afseende på Holsts åsikt, att berggrunden å södra Öland samt å bl. Oskarshamn blifvit blottad genom glaciärkalfning, att de öfriga områdena legat lika utsatta för hafvet, då det låga och på den tiden djupt under hafsytan liggande Öland ju omöjligt kunnat skydda den på fastlandet där innanför vida högre upp belägna, senglaciala kusten och då ju också resten af själfva Öland legat alldeles öppet. Fenomenet måste nog därför förklaras på annat sätt.

Hvad beträffar landets höjdläge vid isens afsmältning, vore det här ej fråga om de vanliga strandbildningarna vid den marina gränsen utan endast om randterrasserna, och genom dessa trodde sig tal. hafva visat, att största delen af landet ganska väl kunnat vid ett gifvet skede af den senglaciala tiden hafva intagit det höjdläge, som de senglaciala isobaserna angifva. Underligt vore, att Holst betviflade detta, hvilket dock utgjorde en af de viktigaste förutsättningarna för Jamiesons istrycksteori. I afseende på Holsts sätt att referera denna instämde tal. i hr Munthes yttrande. Holst hade betonat det gagn, Gunnar Andersson haft af samarbetet med honom; men, om tal. ej tog mycket miste, hade nog gagnet i motsatt led också förtjänat framhållas. Klandret mot hr Munthe syntes tal. tämligen obefogadt, då traktens kvartärgeologi utan tvifvel vunnit mycket genom hans sofring och sammanställning af materialet och han lika litet som någon annan velat förneka det betydande arbete, Holst nedlagt på fältarbetena inom bladet Kalmar. Såsom ett viktigt framsteg utöfver Holsts framställning måste emellertid bland annat betecknas, att Munthe urskiljt de lokala sötvattenslager, som Holst sammanfört med Ancylusbildningarna. Därigenom har motsvarigheten till förut kända områden ytterligare blifvit fastställd.

Hr Holst genmälde mot Munthe, att Tångstadsredskapets öfverensstämmelse med de *äldsta* skandinaviska benredskapen från stenåldern ingalunda var något bevis för hans åsikt utan snarare tvärtom, eftersom dessa äldsta benredskap bevisligen just tillhörde *Litorina*-tiden och icke *Ancylus*-tiden. — Människan hade naturligtvis först invandrat till Sverige öfver Danmark, men den äldre stenåldern i Danmark tillhörde *Litorina*-tiden.

Hvad angår Munthes förmodan, att hela den s. k. *Ancylus*-sänkningen möjligen endast skulle vara en uppdämning, framkallad af landhöjningen i trakterna omkring södra Östersjön strax efter inlandsisens afsmältning, hade hr Holst icke kunnat anse denna förklaring såsom tillfyllestgörande, emedan en sådan uppdämning skulle blifva otillräcklig för att möjliggöra de högst liggande *Ancylus*-aflagringarnas uppkomst, för så vidt Östersjön vid den tiden haft sitt utlopp åt söder. Sänkningen har nämligen varit större än uppdämningen kan hafva varit.

MUNTHE vill nu förklara den påpekade motsägelsen mellan sitt uppträdande 1891 och 1893 på det sättet, att han sistnämnda år i sina »Grundlinjer» endast velat framhålla, att några »*ledfossil*» då ännu icke voro funna i *Ancylus*-leran; såsom sådana, säger han, kunde man nämligen ej betrakta de 1891 bestämda diatomaceerna från bladet Kalmar. Han har dock i sina »Grundlinjer» icke talat om »*ledfossil*» utan om »*organismer*», hvilket gör hans uttalande 1893 mycket mera omfattande, än han nu vill hafva det tolkadt.

Han erkänner i dag, att han kände fossillistorna rörande Skattmansölagren redan då han företog sin undersökning vid Heby.[1] Då så var förhållandet, borde han verkligen också talat om detta i Hebybeskrifningen.

Äfven gent emot professor DE GEER ville hr HOLST göra några erinringar. Denne erkände icke giltigheten af den lämnade förklaringen rörande den obetydliga moränbetäckningen i skärgårdstrakterna. Han trodde ej, att det nedsänkta Öland kunnat lämna tillräckligt skydd för att man härigenom skulle kunna förklara skillnaden mellan den blottade berggrunden på Oskarshamn och den moränbetäckta på de södra bladen. HOLST ansåg, att om förhållandena ej voro så tydliga här, voro de så mycket tydligare i Bohuslän, och det var särskildt där, som han ville ha sin förklaring tillämpad[2].

Strandvallarne vid södra Sveriges marina gräns ville DE GEER nu icke ha benämnda med detta namn utan skulle de nu för tiden heta ackumulationsterasser eller något dylikt. HOLST anmärkte, att, om han ej mindes orätt, DE GEER själf hade kallat dem »strandvallar» i sina beskrifningar till kartbladen Bäckaskog och Vidtsköfle. Man må emellertid kalla dem hvad man vill, men just vid marina gränsen utgöra de ofta så väldiga anhopningar, att det måste hafva funnits någon alldeles särskild anledning, hvarför de just vid denna gräns uppträdde så väl utvecklade.

DE GEER sade sig hylla den åsikten, att landet undan för undan höjt sig, i samma mån som inlandsisen afsmälte. Men dock ansåg han det möjligt, att Östersjön *vid en och samma tid* stått just vid den marina gränsen, hvilken i sin helhet skulle kommit till stånd samtidigt. Huru dessa båda åsikter skola förenas, föreföll HOLST ofattligt.

Denne medgaf, att han naturligtvis först under fortgången af sina undersökningar i fältet kommit till klarhet rörande de ifrågavarande bildningarnas uppkomst, men han ville bestämdt tillbakavisa den beskyllningen, att han ej skulle låtit full rättvisa vederfaras hrr T. F.

---

[1] Detta är en fullkomlig missuppfattning af HOLST. Jag gaf tvärtom ett bestämdt *nej* på hans detektivmässigt framställda fråga i denna sak. — Detta upplyste jag om vid protokolljusteringen, hvilket emellertid icke kunde förmå hr H. att återtaga sitt ofvan fällda yttrande. H. M. (Tillägg under tryckn.).

[2] Som i Bohuslän de kala bergytorna nå högt öfver M. G., är den af HOLST framställda förklaringen där ännu mindre tillfredsställande. Se geol. bl. Strömstad och beskr. sid. 41. G. DE G. (Tillägg under tryckningen.)

JAMIESON och GUNNAR ANDERSSON. Han hade uttryckligen framhållit, att JAMIESON varit den förste, som satt landsänkning och landhöjning i förbindelse med inlandsisens belastning och denna belastnings upphörande, och för att visa, på hvad sätt han skänkt erkännande åt denne forskare, ville han ur sin afhandling uppläsa följande hithörande uttalande:

»det är med uppriktig beundran för denne geologs skarpsinnighet, som jag funnit, att han redan 1865, stödd på jämförelsevis få iakttagelser, uttalat den grundtanke, som han sedermera 1882 närmare utvecklat och hvilken man numera med stöd af mera talrika iakttagelser utan tvekan kan anse såsom den enda riktiga.»

Här var sålunda uttryckligen framhållet, att den ifrågavarande grundtanken var från början helt och hållet JAMIESONS.

Hvad GUNNAR ANDERSSON angick, var det han, som utfört bestämningen af de fanerogama växterna, och detta var i afhandlingen erkänt utan något förbehåll.

Hr HOLST kunde ej se Kalmarsundskartorna exponerade utan att göra anmärkning mot det högst otillfredsställande kartschema, som på dem kommit till användning.

Nederst bland jordarterna kommer på bladet Kalmar »*svallgrus*». Denna beteckning infördes för första gången i en olycklig stund på ett af Östergötlands skärgårdsblad, och detta drog sedan med sig beteckningen in på de angränsande bladen och sedan vidare genom skärgårdstrakterna.

Svallgruset kan vara ganska väl utveckladt på höjder, där krossgruset varit väl exponeradt för Östersjöns angrepp, men det är äfven här ofta helt tunt, och det behöfves icke mera, än att höjdsluttningen får en annan riktning och kommer något i lä för Östersjön, för att det skall alldeles upphöra. En tillfredsställande kartläggning af svallgruset är därför ett mycket tidsödande arbete, som mången gång skulle hafva tagit lika mycken tid, som hela den öfriga kartläggningen. Så mycken tidsförbrukning endast för svallgrusets kartläggning har naturligtvis ej kommit ifråga. Vid utgifningen af skärgårdsbladen sökte man undvika svårigheten på flera sätt, än användande endast endera af färgbeteckningarna för krossgrus eller svallgrus och endast endera rubriken, än båda färgbeteckningarna och båda rubrikerna, än endast en af de förra — än den ena, än den andra — men denna omfattande båda af de senare. Kort sagdt, försöket att särskilja svallgruset var så misslyckadt, att det verkligen inte hade bort återupptagas på kartbladet Kalmar.

Vid en blick på denna karta finner man också genast, huru godtyckligt svallgrusbeteckningen blifvit gjord. Utanför *Litorina*-hafvets område är det endast några mera på måfå valda fläckar, som fått denna beteckning.

Det »af hafvet omlagrade rullstensgruset» är markeradt på ett ännu godtyckligare och otillförlitligare sätt. Den nordligaste rullstensåsen på bladet Kalmar har fått denna beteckning, den därnäst följande till någon ringa del, nästan till hälften, den stora därpå föl-

jande Nybroåsen helt och hållet men de följande icke alls. En sådan otillförlitlighet väcker misstro hos hela kartan. Men arbetena i fältet äro icke gjorda på ett sådant sätt, att den förtjänar detta.

Svallgruset har fått en ny färgbetecktning, och för *moränlera* har man valt den, som förut användts för svallgrus, nämligen afbrutna, horisontella streck. Detta är synnerligen olämpligt, ty dels är det en god kartografisk plägsed att inskränka den horisontella streckbeteckningen till sedimentära aflagringar, men en sådan är icke moränleran, och dels bör ej ett och samma kartverk låta samma beteckning betyda två olika jordarter.

Hufvudindelningen i *supramarina* och *marina aflagringar* samt *biogena bildningar* är fullständigt misslyckad. Tidsindelningen är här öfvergifven samt yngre och äldre bildningar kastade om hvarandra. Men så länge som geologi först och främst är jordens historia, blir nog den geologiska hufvudindelningen en tidsindelning. Och i beskrifningen, där jordarterna borde behandlas i samma ordning som på kartan, låter författaren själf ordningen i allmänhet bestämmas af tidsföljden.

Rullstensåsarne utmärkas såsom supramarina, men de ha dock under sin bildning stundom gått ut i hafvet. De kallas också »isälfsaflagringar», hvilket är ett nytt, ej nog betecknande namn. De ifrågavarande älfvarna hafva förut kallats jökelälfvar eller glasiärälfvar, hvilket är välbekanta namn, mot hvilka man ej kan göra någon anmärkning. Hvarför då ej bibehålla dem i stället för att äflas införa nyheter, som ej äro förbättringar. Isälf kan man också kalla en vanlig älf, då den för is, t. ex. Norrström under islossningen.

Bland de marina aflagringarna kommer grus och sand först och sedan leran. Men det borde vara tvärt om, ty leran ligger under det ifrågavarande gruset och sanden.

*Ancylus*lagren kallas marina, hvilket de ej äro; likaså benämnas de glaciala på kartschemat, ehuru författaren i sin beskrifning uttryckligen framhåller, att han *ej* vill anse dem såsom sådana.

Den allra olämpligaste af alla *hufvud*rubrikerna är dock den endast för gyttja och torf använda rubriken: *biogena bildningar*. Ett schema är icke till för att beskrifva utan för att indela, och den som icke vet, i hvad mån torf och gyttja äro biogena, han behöfver icke få veta detta af kartschemat utan af beskrifningen.

Nu vill det sig dessutom icke bättre, än att nästan alla postglaciala bildningar, som tillkommit efter de arktiska växternas tid, kunna vara mer eller mindre biogena. Svämleran är det stundom ganska mycket samt till och med mera än gyttjan, hvilkens biogena beståndsdelar kunna vara helt underordnade. Det är också därför, såsom hvarje något erfaren fältgeolog mycket väl vet, mången gång svårt eller till och med omöjligt att draga något annat än en tämligen godtycklig gräns mellan gyttja och lera (t. ex. mellan *Litorina*gyttja och *Litorina*lera). Författaren visar sig i beskrifningen ej blind för detta förhållande, och dock vill han låta denna godtyckliga gräns på kartan utgöra gräns mellan sina två *hufvudindelnings*leder: de bio-

gena och marina bildningarna. När härtill kommer, att den »biogena bildningen» saltvattensgyttja, såsom självfva namnet upplyser, också är en »marin aflagring» och sålunda borde återfinnas under två af hufvudrubrikerna, så inses tydligt, att detta kartschema blifvit uppgjordt ytterligt tanklöst och att det bör snarast möjligt komma ur bruk.

Detta om kartschemat. Kartorna själfva förete en anmärkningsvärd brist. De skilja ej mellan glaciala, *Ancylus-* och *Litorina-*bildningar. Ett sådant åtskiljande skulle mycket väl låtit sig genomföra och skulle visserligen varit något tidsödande, men å andra sidan af stort intresse. Sådana kartorna för närvarande äro, se de i detta afseendet ut såsom halffärdigt arbete.

Hr De Geer framhöll, att det vore endast i rent lokala undantagsfall, som själfva den högsta marina gränsen utgjordes af vare sig strandvallar eller ackumulationsterrasser, hvaremot dess normala utbildning vore såsom erosionslinjer. Emellertid syntes Holst förväxla bådadera med det särskilda slag af terrasser, hvilka tal. kallat för randterrasser och i hvilkas höjdläge tal. funnit bestämda bevis för, att landet legat nedsänkt ungefär till den nivå, som betecknas af den marina gränsens isobaser, redan vid den tid, då isranden sista gången drog sig undan från våra marina trakter. Däraf framgår tydligen, att sagda gränslinje mycket väl kan beteckna en tämligen synkron kurva för hafsytans nivå, ehuru dess område vid höjningens början troligen till stor del täcktes icke af Östersjön utan af landis, och dess randområden — såsom bland andra också tal. särskildt för Estland påvisat — snart nog efter hand börjat höja sig. Detta hade tal. flerstädes uttryckligen betonat, ehuru fenomenet på kartorna af lätt insedda skäl blott kunnat antydas.

Med hänsyn till prioritetsfrågorna hade Holst försvarat sig mot beskyllningar, som ingen framställt. Hvad man anmärkt mot honom vore ju tvärtom, att han i sina uppsatser omtalat Jamiesons istrycksteori alldeles, som om denna i den svenska litteraturen förut varit okänd eller ej vederbörligen citerad, under det Holst i själfva verket blott upprepar de citat och uttalanden om Jamieson, som tal. publicerat redan för 13 år sedan, då han visade, att Jamiesons tidigare ej blott hos oss alldeles, utan också i utlandet nästan alldeles förbisedda eller bestridda teori syntes erhålla ett säkrare, faktiskt underlag genom den öfverensstämmelse, tal. på grund af utförda mätningar lyckats påvisa mellan såväl nivåförändrings- och glaciations- som gamla erosions-områden, hvarjämte han på teorien tillämpat isostasiens principer. Äfven senare har ju denna teori hos oss ofta diskuterats, hvarvid Holst dock veterligen ej lämnat något som helst självständigt bidrag.

I afseende på Holsts samarbete med Gunnar Andersson hade tal. blott anmärkt, att den största fördelen sannolikt stannat på den förres sida, enär Holst dessförinnan, i sin första uppsats om förhållandena vid Råkneby i Kalmartrakten, tydligen alls icke insett lagerföljdens öfverensstämmelse med förut kända nivåförändringar. Efter samarbetet med Andersson åter, som just vid denna tid i och för

sina torfmossestudier satt sig in i då publicerade eller utförda undersökningar angående landets nivåförändringar, hade HOLST fått vida bättre reda på dessa. Man bör väl nämligen utgå ifrån, att HOLST, om han själf hade läst ifrågavarande arbeten, borde dels hafva kommit till en helt annan uppfattning af de prioritetsfrågor, som han nu bragt på tal; och dels äfven själf genom en vederbörlig historik hafva angifvit de förut offentliggjorda arbeten, på hvilka hans egna undersökningar ju i själfva verket utgjorde en ytterligare bekräftelse.

I afseende på de geologiska kartornas beteckningar förbjöde tiden att diskutera de många anmärkningar, HOLST framställt. Åtskilliga hade också redan blifvit bemötta vid de diskussioner, hvilka för ungefär 15 år sedan, på anmodan af d. v. chefen, höllos mellan Sveriges Geologiska Undersöknings tjänstemän, och öfver hvilka utförliga protokoll förvaras å Geologiska Byrån; HOLST var då gentemot alla kamraterna ensam om sin åsikt, att S. G. U:s ursprungliga och nödvändigtvis på försök uppgjorda beteckningsschema ännu efter ett halft sekel skulle kunna motsvara den nu förvärfvade erfarenheten. Här må blott anmärkas, att HOLST borde numera vara den förste att beakta den fysiografiska likheten i förkomstsätt mellan de vidt utbredda aflagringarna ur det senglaciala baltiska hafvet och ur Ancylustidens baltiska inhaf samt å andra sidan vikten af att ej sammanblanda de senare med de äkta supramarina aflagringarna ur lokala sötvatten.

Hr HOLM redogjorde härefter för det för ett par år sedan vid floden Beresowska, guvernementet Jakutsk, i Sibirien gjorda fyndet af ett jämförelsevis mycket väl bevaradt *fruset mammutlik*, som hade huden och kroppens köttiga delar till största delen så bibehållna, att de kunnat tillvaratagas för vetenskapligt bruk. Så hade huden t. ex. kunnat prepareras och behandlas såsom ett nutida djurs. Det zoologiska museet vid Vetenskapsakademien i Petersburg, af hvilken en särskild expedition utskickades för fyndets tillvaratagande, är därför det enda museum i världen, som nu äger ett uppstoppadt mammutdjur. De delar af hufvudet jämte snabeln, hvilka vid de frusna jordlagrens, i hvilka exemplaret hvilat sedan istiden, upptining först blifvit synliga och före upptäckten uppätits af rofdjur, hade på ett mästerligt sätt restaurerats. I munhålan och svalget hade man funnit *gräs*, hvilket alltså utgjort mammutens föda.

I anslutning härtill visade föredr. en riksmuseum tillhörande *kindtand* af *mammut*, funnen vid midten af 1700-

talet i en sandbacke vid Ijo älf i Österbotten i Finland och år 1751 skänkt till Vetenskapsakademien af biskop MENANDER. Denna kindtand uppgifves af MALMGREN i hans uppsats »Om mammutfyndens förekomst och utbredning» (i Finska Vet.-Soc. Handl. för år 1875) såsom förkommen, men detta är alltså ej fallet.

Sekreteraren anmälde följande uppsatser till införande i Förhandlingarna:

Leon. Holmström: Öfversikt af den glaciala afslipningen i Sydskandinavien.

Henr. Munthe: Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder.

G. Löfstrand: Om malmen i Skrickerums grufva.

J. P. J. Ravn: Bemærkninger om lagserien i Stevns klint samt om *Cyathidium Holopus* Steenstr.

Af Föreningens Förhandlingar utdelades vid mötet N:o 227.

## Öfversikt af den glaciala afslipningen i Sydskandinavien.

Af

Leonard Holmström.

(Härtill tafl. 4—6).

---

För bedömande af de riktningar, i hvilka den stora landisen rört sig under olika perioder, har man i främsta rummet att rätta sig efter de glaciala räfflorna och först i andra rummet efter ledblocken. Den af landisen i fasta hällen ingraverade räfflan kan ej missvisa, naturligtvis under förutsättning att landisens inverkan varit tillräckligt stark att afnöta tydlig stötsida samt med frånseende af tillfälliga lokala afvikelser på grund af terrängförhållanden. Kan man på kartan emellan tvenne aflägsna punkter A och B utlägga en längre rad af pilar, hvardera betecknande en säker räffelobservation, så råder alls intet tvifvel om landisens väg emellan dessa punkter. Däremot kan fyndet i B af ett block härstammande från A ingalunda bevisa, att landisen rört sig direkt emellan dessa trakter. Nämnda block kan ha förflyttats från sin moderklyft först åt ett annat håll och blifvit någonstädes nedbäddadt i en bottenmorän, men sedermera upprifvits från sitt första läge och förts i en helt annan riktning antingen af en ny isström eller af drifis. Det förekommer då sekundärt. Enstaka fynd af ledblock kunna således missleda. Först när räfflor och ledblock följas åt, kan ingen tvekan om rätta tolkningen äga rum. Men uppträdandet af hela system af ledblock på platser, där man ej väntat dem, kan dock gifva uppslag till gåtans tydande,

för så vidt man nämligen därigenom föranledes att uppmärksamma förut föga bemärkta räffelobservationer, hvilka i sin ordning förefallit gåtfulla, men nu genom sammanställning med fynden af vissa ledblock visa hän på en ny, oväntad riktning af landisen.

Dessa satser äro visserligen ej nya, men det synes mig vara skäl framhålla dem här såsom ett slags inledning till denna uppsats.

Den tiden ligger ej så långt borta, då man tillskref glaciärerna en starkt eroderande förmåga. I öfverensstämmelse med den åsikten måste man antaga, att alla spår, såsom räfflor och lösa aflagringar, efter landisens väg under *ett* skede blifvit alldeles utplånade, då isen slog in i en ny riktning. *Det* kunde man åtminstone ej tänka sig, att samma berghäll kunde framvisa två olika system af räfflor *från vidt skilda tider*, ja ej ens att en enstaka berghäll kunde tillfälligt bibehålla sin afslipning från en föregående isperiod.

Mot denna uppfattning uppträdde på sin tid bland andra Th. Kjerulf. Uti sitt populärt skrifna arbete Istiden,[1] i hvilket han speciellt uppträder mot teorien om fjordarnes utgräfvande af glaciärerna, säger han på ett ställe: »Men Overfladen har ogsaa noget at fortælle, og paa selve Overfladen er virkelig skrevet i tusende tydelige Træk, at Isen har en overordentlig ringe udgravende Evne. Og disse Træk ere for længst anbragte paa alle Karter, som vise Skuringsstribers Retninger ved Pile, *nemlig ved 2 Pile krydsvis over hinanden.*»

Härmed är nu visserligen ej sagdt (och det menade naturligtvis ej heller Kjerulf), att landisen alltid farit fram synnerligen lindrigt mot fasta berggrunden. I allmänhet äro, som bekant, flertalet spår af en föregående afslipning utplånade. Men det finnes dock tillräckligt många sätt, på hvilka den kan ha bibehållit sig för att föranleda till ifrigt letande

[1] Th. Kjerulf: Istiden, Fra Videnskabens Verden, III, 5, 1876, s. 68 (270).

efter de gamla spåren. Det kan ha skett därigenom, att en afslipad häll legat i lä om en annan häll, då isen framryckt från ett nytt håll, eller att den skyddats af ett dödt parti af landisen eller varit betäckt af en bottenmorän, som den nya isströmmen ej mäktat flytta; slutligen kan det ha inträffat, att isen under nytt framryckande ej haft tillräcklig mäktighet och kraft att utplåna de gamla spåren — åtminstone ej de gröfre — och det gifves äfven exempel på, att man på samma klipphäll kunnat afläsa mer än två riktningar.

Om nu detta ej kan jäfvas, så torde det vara skäl att ej förbise, hvad klipphällarna kunna förtälja oss, äfven om skriften ibland är svår att tyda. Och då nu nästan hela södra Sverige är i detalj kartlagdt af Sv. Geol. Undersökning, så lär det väl ej vara för tidigt att företaga en närmare granskning af allt, som kommit fram genom dessa undersökningar och som kan belysa ifrågavarande ämne, samt sammanföra det till ett helt för att därigenom få en öfversikt af afslipningen inom denna del af vårt land. Ty denna är onekligen den mest intressanta delen af hela Skandinavien, då det gäller att fastställa landisens olika vägar ut öfver norra Europa. Kanske det framkommer något nytt vid denna granskning. Kanske det kan visa sig, att vissa gåtfulla företeelser såväl beträffande ledblock som glacial afslipning kunna få sin rätta förklaring, då dessa sammanställas och jämföras.

Mången gång finner man uti kartbeskrifningar, att vissa afvikande räffelriktningar förklaras som tillfälliga afvikelser på grund af lokala förhållanden. Men jämförda med iakttagelser å andra kartblad och belysta af ledblocks-studier skola de kanske framträda i ett nytt ljus.

På grund häraf har jag företagit mig att genomgå alla kartbeskrifningar öfver södra Sverige ungefär upp till 59° n. br. och däraf, i förening med SEFSTRÖMS[1] samt egna under-

[1] För delar af Väster- och Östergötland, som ännu ej äro geologiskt kartlagda, har jag begagnat N. G. SEFSTRÖMS uppgifter i »Undersökning af

sökningar i fältet, sökt bilda mig ett omdöme om landisens framskridande öfver Sydskandinavien under olika tider. Härvid har jag af brist på material endast obetydligt vidrört blockspridningen. Det är resultatet af detta arbete jag ber att få förelägga Geologiska Föreningen.

---

På Sveriges västkust, från norska gränsen till Nord-Skåne, peka räfflorna i allmänhet åt sydväst, antydande att landisen i denna trakt haft NO—SV:lig riktning. Från nära N—S:lig riktning i Dalsland, Västergötland och Smålands högland har den efter hand svängt öfver åt SSV, SV, VSV för att i kustbrämet stundom slå in i rent Ö—V:lig riktning. Under afsmältningar ha som alltid lokala höjdförhållanden inverkat på rörelseriktningen, hvarom räfflorna på många ställen tydligt bära vittne. Först ute i bohuslänska skärgården samt i Hallands kustland uppträder en annan riktning, som visar hän på ett helt annat system.

Till det nordöstra, Bohus-Halländska räffelsystemet i Sydsverige kan man räkna afslipningen i de trakter af denna landsdel, som befinna sig väster om 4:de längdgraden från Stockholm räknadt, och jag skall börja med att lämna en öfversikt däraf. Denna längdgrad sammanfaller ungefär med vattenskillnaden i Götaland och kan således sägas utgöra gränsen emellan västra och östra Götaland.

---

de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning fårade.» K. Sv. Vet. Akad. Handlingar, 1836.

Särskildt beträffande kusttrakten norr om Kalmarsund, öfver hvilken den geologiska undersökningen ej är afslutad, har jag genom välvilligt tillmötesgående från Sv. Geol. Undersökn. fått utdrag ur dagböckerna rörande den glaciala afslipningen. Härvid ha statsgeologerna E. ERDMANN och F. SVENONIUS ej sparat någon möda att stå mig till tjänst, hvilket med största tacksamhet erkännes.

**Västra Götaland.** (Jämför tafl. 4.)

Af de utgifna kartorna närmast och väster om den 4:e breddgraden är

*Skara*-bladet, H. MUNTHE (1903) det nordligaste. De där anförda iakttagelserna angifva räfflornas allmänna riktning vara från NNO,[1] med afvikelser emellan N10°O och N45°O.

*Ulricehamns*-bladet (1898). Författaren af beskrifningen till detta kartblad, AXEL LINDSTRÖM, påvisar, att 62 % af de 180 antecknade iakttagelserna visa en rörelseriktning mellan N5° à 20°O. I bladets nordvästra del är riktningen mera rent NO:lig. På 16 ställen äro dock antecknade räfflor från N à N15°V. *Därjämte på ett ställe N80°O och på ett annat Ö—V.* Förf. lämnar oafgjordt, huru denna afvikelse skall förklaras, och nämner intet om åldersföljden.[2] För så vidt dessa räfflor representera en särskild isström, äro de naturligtvis äldre än de öfriga räfflorna i denna trakt. De kunna ej gärna vara tillfälliga afvikelser, enär de befinna sig på en högplatå, resp. circa 230 och 330 *m* ö. h. Och de äro ej helt och hållet enstaka företeelser, ty LINDSTRÖM erinrar därom, att räfflor med ungefär samma riktning (»liknande afvikelser») uppmärksammats på ett par ställen strax utom kartområdets östra gräns i trakten af Habo station (kartbeskrifningen s. 16). Å kartan öfver Sydskandinavien har jag med tvekan hänfört dessa räfflor till samma fas af landisens utbredning som den äldre baltiska isströmmen.

Bladet *Nissafors*, S om föregående, A. BLOMBERG (1880). Räffelriktningen i bladets östra gräns uppgifves vara N5° à 10°O; längre mot väster N20°O. I östra delen omnämnas äfven andra riktningar, nämligen N10°V i Stengårdshults och Gnosjö socknar samt N30°V vid Flahult i Käfsjö socken. Sist-

[1] Öfverallt i det följande *angifver väderstrecket det håll, från hvilket landisen kommit.*

[2] I trakten af Ulricehamn har jag förgäfves sökt spår efter olika system. Den rådande riktningen på åsen öster om Åsunden var N10° à 15°O.

nämnda riktning synes möjligen kunna förklaras af terrängförhållandena (enligt höjdkartan), och kanske detsamma är fallet äfven med de två andra från N10°V.

Bladet *Ölmestad*, A. BLOMBERG (1879). Allmänna riktningen ligger emellan N och N25°O; normalt N12°O. Inga nordvästliga räfflor omtalas.

Bladet *Ljungby*, D. HUMMEL (1877). Den rådande riktningen är från NO.

I nästföljande kartblads-serie äro af de i skalan 1 : 50000 utgifna bladen *Baldersnäs*, D. HUMMEL och E. ERDMANN (1870), och *Åmål*, A. E. TÖRNEBOHM (1870), de nordligaste.

De rådande riktningarna å bladet *Baldersnäs* äro från NNO och NO med stötsida åt samma håll. Att isen utöfvat ett betydligt tryck, bevisas af de storartade urholkningar och afslipningar, som förekomma, och detta äfven på lodräta, ja t. o. m. på öfverhängande bergväggar. Af dubbla system på samma häll nämnas N30°O och N50°O, utan angifvande af åldersföljden. Det omtalas äfven, att utmed östra stranden af sjön Iväg och på västra sluttningen af Sandstensberget »ser man långdragna slipningar och grunda fåror, som intaga riktningen N40°V—S40°O», men det nämnes ej, om dessa slipningar få anses som räfflor, och de äro ej heller utsatta på kartan som sådana.

Å bladet *Åmål* uppgifves riktningarna N20° och 35°O, och på öarna väster om Milleviks socken N42° à 45°O. På dalsländska kusten finnas *yngre* räfflor N10° à 30°V. Dessa räfflor finnas blott på hällarnas NV-sida och antyda en mera ytlig afslipning.

Bladet *Upperud*, A. E. TÖRNEBOHM (1870). Den rådande riktningen på Dalboslätten är i medeltal N35°O; i västra delens fjälltrakter mera växlande. Det omtalas flera ställen, där på samma häll observerats tvenne räffelsystem, såsom N35° och 45°O, N50° och 65°O samt N och N35°O. De mera ONO:liga äro beroende af terrängförhållanden.

Bladet *Vingershamn*, A. E. TÖRNEBOHM (1870). Den rådande riktningen är N5° à 15°O. Inga yngre från NNV observerades.

Bladet *Rådanefors*, V. KARLSSON och A. H. WAHLQVIST (1870). Rådande riktning NNO och NO, mest det senare. Uppe på högfjället ha de N—S:liga fjällrämnorna ej inverkat på landisens riktning, men i tvärdalen, där Folån framrinner, hafva räfflorna benägenhet att närma sig dalriktningen. De gå här från N60° à 80°O.

Bladet *Degeberg*, V. KARLSSON (1870). I västgötadelen är den rådande riktningen N35° à 45°O, någon gång N55°O. I Dalsland N20° à 25°O. På kusten observerades ett par korsande räfflor N30°O och N10°V, hvilket erinrar om förhållandet på bladet Åmål.

Bladet *Vänersborg*, skala 1 : 50000, A. LINDSTRÖM (1887). Den nordostliga riktningen är rådande. Bland afvikande riktningar nämnas: i Göta älfs dalgång N10°O; S om Västerlanda kyrka N20°O och N5°V, korsande räfflor, samt i samma dalgång, SO om Tysslanda herrgård, N80°O och N60°O. Jfr härmed iakttagelsen på Ulricehamns-bladet: N80°O och Ö—V.

Bladet *Borås*, A. LINDSTRÖM (1883). Den glaciala afslipningen företer ganska växlande riktningar, nämligen från NNO till rakt Ö—V. En blick på höjdkartan i texten visar tydligen, *att de från NNO tillhöra en äldre öfverisning*, ty de uppträda blott helt sparsamt, dock öfver hela kartbladet, och korsas äfven af hela svärmar af pilar med mera nordostlig, ostnordostlig och ostlig riktning. De sistnämnda äro enligt LINDSTRÖMS uttalande »utan tvifvel senast tillkomna». De följa tydligen Säfveådalen.

Bladet *Kungsbacka*, A. BLOMBERG (1883). Riktningen synes vara: längst i öster i Ätrans dalgång N5°O; inom Häggåns och Viskans dalgångar N20° à 30°O; söder om Lyngern N50°O, norr om Lyngern N30° à 45°O; närmare hafvet N60°O. Vid *Bosshult, väster om Öxabäcks kyrka, N5°V.*

Detta är möjligen lokalt, ty en dalgång pekar i samma riktning, (enligt hvad man kan döma af höjdkartan) dock knappast nog stor att föranleda så betydlig afvikning. De iakttagna ledblocken peka hän på Falbygden som stamort.

Bladet *Varberg*, E. Svedmark (1893). De flesta räfflorna komma från NO med afvikelser dels från N30°O, dels från N60°O. Undantagsvis förekomma riktningarna N70°O på Brunnsberg vid Varberg, N75°O norr om Sällstorpsdalen samt N80°O i Rolfstorps socken. För de NNV:liga räfflorna å detta kartblad skall jag redogöra längre fram.

Bladet *Halmstad*, Hj. Lundbohm (1887). Den normala riktningen uppgifves vara N46°O, således NO, med svängningar å ena sidan till N39°O och å den andra till N76°O, ja i ett enstaka fall S89°O, således ungefär rakt Ö—V. Denna iakttagelse är gjord å en obetydligt blottad häll i järnvägsskärningen NO om Tjerby. Lundbohm är tveksam, huruvida han skall hänföra denna räffla till *äldre baltiska* isströmmen. Några block, som tyda på denna isström, äro ej iakttagna, annat än ett fynd i Laholmstrakten af en dalaporfyr (Bredvads?) samt af en röd silurisk kalksten. Med kännedom om landisens allmänna afvikning i rent västlig riktning å hela västkusten, speciellt under afsmältningstiden, samt att på närliggande ställen antecknats räfflor med riktningarna N60° à 76°O, torde denna Ö—V:liga räffla antagligen böra hänföras till det *bohushalländska nordost-systemet*.

I västligaste kartserien är bladet *Strömstad*, G. De Geer (1901), nordligast. Åt Dalsland är den rådande riktningen NNO. Denna riktning öfvergår i NO:lig, ja i Strömstads inre skärgård till N60° à 70°O, men öfvergår i Kosterskären i en mera NNO:lig, nämligen N35°O. Detta härrör enligt De Geer af den påtryckning, som isen rönte af den isström, som samtidigt gled ned genom Kristiania-fjorden. Denna isström har, så vidt De Geer kunnat finna, aldrig nått så långt i öster som till dessa trakter, hvilken åsikt äfven grundas därpå, att man visserligen i moräner funnit block från

östligaste delarne af Norge, men aldrig från Kristianiafältets många lätt igenkännliga bergarter. Af flinta fanns ej heller spår i moränerna. Att isen under sin afsmältning i det inre af kartbladets område intagit andra riktningar på grund af lokala förhållanden, påpekas äfven. Likaledes uttalas den åsikt, att landisen äfven under äldre skeden af istiden torde ha haft ungefär samma rörelseriktning inom denna del af landet. I motsatt fall borde man någonstädes hafva påträffat något spår af äldre rörelseriktning, hvilket ej lyckats. Af denna ensartade rörelseriktning torde äfven kunna förklaras den starkt utpräglade nordostliga stötsidan å klipporna. Den, som färdats i bohuslänska skärgården, kan det ej hafva undgått, att alla skär och klippkullar presentera sig som rundhällar, starkt afslipade och afnötta, sedda från nordost eller öster, däremot tämligen branta och skrofliga åt motsatta hållet. Att isen förmått urholka verkliga räffelrännor och räffelkanaler i berghällarna samt plastiskt smyga sig efter bergväggar, därvid äfven afslipande och räfflande de mångenstädes öfverhängande takhvalfven, är en känd sak och framhålles äfven af De Geer. Landisens betydliga mäktighet äfven ytterst i hafsbandet framgår visserligen däraf, att den öfverskridit den mer än 200 *m* djupa rännan emellan fastlandet och Koster samt öfverskridit det högsta berget därstädes, 57 *m* öfver hafvet, men dessa siffror torde endast i ringa mån lämna en sann föreställning om mäktigheten.

Bladet *Fjällbacka*, E. Svedmark (1901). Af 102 anmärkta räfflor utgå flertalet från NO med afvikningar till N35°O och N65°O, t. o. m. Ö—V. Därjämte har af Svedmark antecknats 20 stycken räfflor från N20° à 30°O, 5 från N5° à 15°O, 3 i N—S och 3 i NNV—SSO. Dessa tvenne sistnämnda riktningar förekomma i kusttraktens lägre delar och tillhöra enligt Svedmark ett *yngre* räffelsystem än det normala från NO. Landisen, »som inristat dem, har varit af obetydlig mäktighet.» »Dessa nordsydliga refflor äro, liksom i västra Bohuslän förekommande,

mer eller mindre talrika *block* af några bland Kristianiafältets karakteristiska bergarter, tydligen att tillskrifva den *norska isström*, som en gång i enlighet med förekomsten af dessa block sträckt sig ned öfver de danska öarna o. s. v. och äfven på andra ställen af vårt västkustområde lämnat spår efter sin framfart, bland annat i Halland» (SVEDMARK).[1] För egen del har jag en annan uppfattning, hvad åldersföljden beträffar, och återkommer därtill.

Bladet *Uddevalla*, A. LINDSTRÖM (1901). Ej mindre än 450 räffelobservationer äro gjorda å detta område, och dessa visa, att landisen rört sig dels från NO, dels från NNO med stor regelbundenhet och i det hela oberoende af de ända till ett par hundra meter uppgående höjdskillnaderna i terrängen. På skilda ställen äro dock iakttagna enstaka räfflor med Ö—V:ligt och till och med OSO—VNV:ligt förlopp. I allmänhet förklarar LINDSTRÖM dessa afvikelser såsom en följd af lokala förhållanden. Detta torde särskildt vara fallet med de östliga och OSO:liga räfflorna i det inre af den djupa Gullmarsfjorden. LINDSTRÖM särskiljer trenne »blocksällskap»:

a) *block från NO*, såsom från Dalsland och Värmland;

b) *sydnorska bergarter*, såsom rombporfyr, augitporfyr, silurisk kalksten, syeniter m. fl. Dessa förekomma inom Sotenäs och Stångenäs härader, på Orust och angränsande öar i blandning med representanter för det tredje blocksällskapet. De antagas hafva ditkommit »dels med en från Norge kommande isström», »dels ock, kanske förnämligast, med simmande is»;

c) *flinta och andra block af kritformationens bergarter* äfvensom *rätlias*bergarter. De påträffas i strandbildningar, men ha ej påvisats inom bottenmorängruset.

Bladet *Göteborg*, A. BLOMBERG (1902). Blott 25 observationer antecknade. Riktningen synes ligga mellan N50°O och

[1] Beskrifning till bladet Fjällbacka. Sv. Geol. Und., Ser. Ac, N:o 2, s. 32. Sthlm 1901.

N80°O. Riktningarna N55°O och N70°O omtalas korsa hvarandra. Norska block nämnas ej.

Bladet *Särö*, A. Blomberg (1883). Riktningen uppgifves ha varit i allmänhet nordostlig eller ock mot kusten närmande sig Ö—V. Om block nämnes intet.

**Kattegatt.** (Jämför tafl. 4).

Dels genom Sefströms arbete och E. Olbers kartor öfver Bohuslän, dels genom egna iakttagelser i Västergötland och Halland (1866) var det mig tidigt bekant, att räfflorna å Sveriges västra kustland pekade i sydväst. Men jag påvisade redan då sannolikheten af, att liksom man i Östersjön kunde urskilja en baltisk isström, som följt dess midtellinje, så torde äfven en isström ha rört sig från N till S i Kattegatt, samt att man »genom omsorgsfulla undersökningar i bohuslänska skärgården» skulle kunna finna »den nord-sydliga riktningen bibehållen på ett eller annat ställe».[1] På grund häraf blef det mig angeläget att söka bekräftelse på denna nordliga afslipning, då jag i och för studier öfver svenska vallens höjning åren 1867 och 1870 gjorde resor i bohuslänska skärgården. Detta lyckades dock ej direkt, hvilket äfven framgår af bifogade tabell, däri jag återgifvit de viktigaste af de då gjorda räffelobservationerna. Mina färder rörde sig i det stora hela endast i skärgården, ofta ytterst i skären. Trots ifrigt letande och granskning af hundratals vackert afslipade, i själfva hafsbrynet liggande skär kunde jag ej påvisa annan riktning än den rådande nordostliga. Äfven De Geer synes förgäfves ha sökt efter den nordliga riktningen. Man torde därför vara berättigad påstå, att spåren af en N—S:lig Kattegatt-isström i allmänhet äro utplånade, samt att den *sista* öfverisningen

[1] Leon. P. Holmström: Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige. Lunds Univ. årsskrift, 1867, s. 31, not 7.

af de bohuslänska skären otvifvelaktigt gått fram i nordost-sydvästlig riktning. På grund häraf kan SVEDMARK enligt min mening ej hafva rätt, då han (såsom ofvan är citeradt) i beskrifningen till bladet Fjällbacka anser, att de af honom påträffade räfflorna från NNV äro yngst. Ty först och främst äro dessa (till antalet trenne) observationer från NNV, såvidt jag af kartan kan finna, alla från samma plats, nämligen från några öar vid mynningen af Bottenfjorden i kartans södra kant, under det att all annan afslipning i hela skärgården, t. ex. bland annat sju observationer från de fritt liggande Väderöarna, är normalt från NO.[1] Och hade en norsk isström framgått *sist* utmed kusten, skulle den väl ha lämnat spår efter sig äfven å Väderöarna och andra skär på kusten samt utplånat den nordostliga riktningen äfvensom nedlagt bottenmoräner med norska block, hvilket SVEDMARK ej kunnat påvisa. Men det står dock fast, att dr SVEDMARK har förtjänsten af att ha påvisat säkra spår af en norsk isström i dessa trakter. Själf iakttog jag dock år 1867 vid besök å Storön (Väderöarna), att öns högsta punkt (31,4 *m* ö. h.), som befanns vara räfflad i riktningen N46°O, hade *starkt markerad stötsida åt norr* (ej åt nordost) samt läsida åt söder. Detta syntes mig hänvisa på en tid, då isen rörde sig från norr mot söder. Sedan hade isen kommit från NO och i allmänhet åstadkommit ny stötsida på berghällarna, men ej förmått omdana denna långt ute i skärgården belägna, relativt höga kulle. Ett ytterligare bevis för, att en norsk isström gått fram här, låg uti den talrika förekomsten af norska bergarter från Kristianias omnejd, hvilka voro mig väl bekanta från några veckors vistande därstädes näst föregående år. De lågo dels på stranden af Storön, dels på högre belägna ställen och utgjordes både af mindre, afrundade stenar och af större, åtminstone en kubik-

[1] Härtill kan jag lägga åtskilliga observationer från »kustlandets lägre delar», såsom från Gudmundskäret och Oxenäsudden vid Fjällbacka, liggande i själfva hafsbrynet.

fot stora, mera *kantiga* block. Någon egentlig genomskärning af krosstensgrus förekom icke, och krosstensgruset syntes ej hafva någon större mäktighet.

Fortsätta vi dessa undersökningar öfver en norsk isström söderut, så finna vi, enligt beskrifningen till bladet Uddevalla, visserligen uppgift om talrika fynd af norska porfyrer, syeniter och kalkstenar uti kusttrakterna, men däremot alls ingen bekräftelse på åsikten om en sista öfverisning från N eller NV. Bland LINDSTRÖMS omfattande och mycket noggranna räffelobservationer finnas ju några uppgifter om en OSO—VNV:lig riktning, men denna riktning är tydligen betingad af markens relief-förhållanden. De ONO-liga räfflorna svänga småningom öfver i en Ö—V:lig och OSO—VNV:lig riktning, hvarom man genom undersökningar å Uddevalla-bladet kan förvissa sig, t. ex. vid Gullmarsviken innerst i Gullmarsfjorden. Någon N—S:lig eller NNV—SSO:lig afslipning omtalas ej, och alla räffelobservationer i skärgården tillhöra det NO:liga systemet, ss. å Soteskär, St. Buskär, å Sjöfogeln eller Nordbonden, å skären utanför Käringön o. s. v. Och mina egna undersökningar bekräfta samma förhållande, nämligen att den från NO kommande öfverisningen är den sista i denna trakt och synes hafva utplånat så godt som alla spår af en N—S:lig isström. Beskrifningarna till bladen Göteborg och Särö tyda ej heller på en sista öfverisning från NNV och sysselsätta sig öfver hufvud taget alls ej med den frågan. Säkerligen torde en närmare undersökning lämna något positivt bidrag till dess lösning, men så mycket är klart, att iakttagna räffelobservationer tillhöra systemet från NO. Detsamma gäller äfven om bladet Kungsbacka. Endast en observation visar på en norsk isström, nämligen den vid Öxabäcks kyrka i Elfsborgs län, från N5°V. Denna observation är dock för enstaka att därpå kunna bygga någon åsikt. Och platsens läge långt in i landet samt dess höjd öfver hafvet (125 à 150 meter) synes förbjuda att här tänka på en norsk isström.

Bättre upplysningar vinnas af kartbladet *Varberg*, där Svedmark lyckats påvisa många spår af en isström, som gått fram från NNV till SSO eller tvärtom. Han har noterat ej mindre än 9 observationer från NNV-hållet, varierande emellan N35°V och N10°V, en från N och 2:ne från N10 à 15°O. Om dessa räfflor säges, att »de äro grundare och mera otydliga än de nordostliga». Granskar man närmare deras läge på kartan, så återfinnes flertalet i kusttrakten N om Varberg, nämligen 2 i Värö, 3 i Lindbergs, 1 i Hvalinge och 3 i Varbergs s:n. Något längre från kusten finna vi 1 i Rolfstorps, 1 i Grimetons och 1 (otydlig) i Vessige s:n, den senare NO om Falkenberg. De synas alla tillhöra låglandet. Den högst belägna lär vara den på norra sluttningen af Elmeberget i Grimetons s:n. Detta berg är visserligen 596 fot högt, men den räfflade hällen synes efter pilens läge på kartan ligga inom 300 fots-kurvan, således mindre än 100 *m* högt. Att alla dessa räfflor tillhöra en *äldre* isström än den nordostliga, är påtagligt. De äro, som nämndt, *otydligare* än de nordostliga och tillhöra endast låglandet, som dessutom *har tydligare afslipning från NO och ONO.* För öfrigt påvisar Svedmark, att de många ändmoränerna — äfven de i kustlandet såsom vid Värö och Falkenberg — hafva utsträckning från NV till SO och sålunda tillhöra NO-systemet. Och de enstaka förekommande moränryggarne från NO till SV kunna ju vara sidomoräner. Äfven här tyder således allt därpå, att den sista afslipningen kommit från NO.[1] Denna uppfattning är f. ö. antagen af Sv. Geol. Undersökning. Se härom: Prakt. Geol. Undersökningar af Hallands län. Ser. C, n:r 131.

[1] Svedmark antyder visserligen, att den NV—SO:liga afslipningen kan vara en fortsättning af den *äldre* baltiska isströmmen, således ha gått från SO till NV, men å kartan har han riktat pilspetsarne åt SO, därmed angifvande, att han lutar åt en motsatt åsikt. — Ett närmare studium af moränernas innehåll skall väl lämna utslagsordet i detta fall. Uti kartbeskrifningen finnas inga antydningar om innehållet i de ofta af klappersten och sand öfvertäckta och således mindre lätt tillgängliga moränerna.

Från bladet *Halmstad* föreligga, enligt hvad förut är sagdt, inga iakttagelser om den antagna norska isströmmen. Möjligen kunna några antydningar därom dock finnas längre söderut eller i nordvästra Skåne, och vi skola därför förflytta oss dit.

**Skåne.** (Jämför tafl. 5).

a) *Nordvästra delen.*

Vid utgifvandet af kartbladen *Båstad* (1877), *Kullen* (1880) och *Engelholm* (1880) hade man ej uppmärksamheten fäst vid föreliggande fråga, och endast helt få räffelobservationer föreligga därför, nämligen från Torekow-halfön och Hallands Väderö. Dessa räfflor tillhöra NO-systemet. Men jag har själf haft upprepade tillfällen att studera dessa trakter, dels åren 1865—66, hvaröfver redogörelse finnes i »Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige», dels sedermera, såsom framgår af den här bifogade tabellen öfver räffelobservationer. Vid dessa undersökningar har det konstaterats, att den sista afslipningen gått från NO till SV och öfverskridit såväl Hallandsås som Kullaberg och Hallands Väderö, hvarvid alla räfflor från tidigare skeden blifvit i det närmaste utplånade. Hvad Väderön beträffar, har jag, med kännedom om förekomsten af norska porfyrer på Sjællands nordkust, användt mycken möda på att finna spår af en äldre afslipning på denna ö med kringliggande skär. Resultatet kan dock sägas ha blifvit negativt. Visserligen har jag trott mig kunna påvisa nordvästlig eller NNV:lig stötsida på ett par ställen, såsom å Kapellhamns-hallarna, som begränsa Kapellhamn vid Väderöns södra ände, och å hvilka stötsida tycktes kunna skönjas både åt NO och NV, liksom äfven å öns nordsida vid Fyrens båthamn och öster om udden Tjufhult. Men vid dessa iakttagelser vågar jag ej fästa synnerligt afseende, emedan i öfrigt endast stötsida åt NO finnes utbildad. På tal om förhållandena å denna ö kan f. ö.

nämnas, att afslipningen synes ha varit mycket betydlig — så t. ex. å Orskär SV om Väderön, där man finner djupa, afrundade räffelrännor i riktning N48° à 38°O — samt att landisen här under afsmältningen svängt ut i hafvet i mera västlig riktning än å fastlandet, hvilket tyder på att *där då var isfritt västerut*. På själfva Torekow-landets sydvästra del liksom äfven på skär i sundet finnas däremot några räfflor, som hänvisa på ett tryck från en samtidig isström i öppna hafvet. Dessa räfflor skulle således vara något äldre än de med mera ONO—VSV:lig riktning.

*Skaudden*, 3 *km* S om Torekow, utgöres af en vågrät, planslipad större häll af trapp, höjande sig helt obetydligt öfver hafsytan.[1] Den är mycket tydligt afslipad från NNO (N26° à 33°O). Men det finnes äfven en och annan gröfre fåra (dock ej på alla partier af den genom sprickor i flera mindre hällar afdelade klipphällen), som alldeles säkert visar på en förutgående afslipning i väsentligt annan riktning, varierande emellan N12° à 42°V, mest N32°V eller S32°O. Dessa räfflor äro äldst och tyda på en mycket stark och långvarig afslipning i betraktande af hällens ovanliga hårdhet. Huruvida den slipande kraften kommit från NV eller SO, kan man ej bedöma af hällarnas beskaffenhet. Jag har förut varit böjd för att anse, att afslipningen har skett från NV.[2] NATHORST har emellertid uti beskrifningen till kartbladet Trolleholm, sid. 90, uttalat den förmodan, att dessa räfflor tillhöra den äldre baltiska isströmmen, och denna upp-

[1] Denna häll är i sitt slag egendomlig. En närmare beskrifning af densamma finnes i min afhandling: Märken i Skåne efter istiden. Akad. afh. Malmö 1865, s. 7—9.

[2] Det kan förtjäna nämnas, att förutom de nämnda riktningarna äfven förekommer en rakt nordligt-sydlig (N1°O) afslipning, nämligen på uddens sydöstra hörn. I sammanhang härmed kan hänvisas på en uppgift i nyss citerade afhandling s. 7, nämligen att jag på de s. k. Röda hallar, hvilka ligga i vattenbrynet vid foten af Hallavara på Bjärehalföns norra kust, iakttagit »halffots breda fåror (räfflor?)» med riktningen S74°O. Jag gissar nu, att det varit räffelrännor, och att de fina räfflorna utplånats af hafssvallet. På kartan äro de utlagda med det *äldre* baltiska systemets beteckning, dock med tillfogadt frågetecken.

fattning anser jag ej osannolik, dels på grund af räfflornas ovanliga groflek i den hårda bergarten, hvilket förutsätter en väldigare kraft än den, som kan ha förefunnits i *utkanten* af en isström från Kattegatt, dels och väsentligen på grund af vissa företeelser i blockspridningen, såsom t. ex. block af Kulla Gunnarstorps sandsten uppe på Kullaberg. Härom hänvisas till den af NATHORST lämnade utredningen. Det vill jag blott tillägga, att den af mig upptagna räffelobservationen å sandsten på stranden strax norr om Torekow med riktningen N20°V torde böra utgå. Jag vill nämligen minnas, att dessa räfflor ej voro fullt tydliga. (Iakttagelser etc. s. II [tabellen]).

På *Kullaberg* är urberget af den beskaffenhet, att det endast i mera gynnsamma fall bibehåller spåren af den glaciala afslipningen. Sålunda befinnes Norrljungaåsen, en af de högsta topparna (175 *m*), visserligen vara ganska afrundad — och den har tydligen en gång varit afslipad — men vittringen har förstört alla spår af räfflor. (Ej heller fanns något främmande block på denna kulle.) Äfven den kulle, på hvilken fyren är byggd, är mycket vackert afrundad, dock utan tydliga räfflor. Endast vid fyrbetjäningsbostaden, dels på en liten häll SO om byggnaden, dels å en annan i trädgårdshagen, framträdde efter begjutning med vatten en tydlig afslipning med riktningen N39°O och stötsida åt NO. Dessa räfflor äro normala för denna höga bergudde. I strandbrädden ända från Mölle, bergudden rundt, åtminstone till midt för Djupadal (rakt N om Mölle) finnas afslipade hällar endast på ett ställe, nämligen ett stycke Ö om Paradishamnen på norra sidan, ej långt från fyren. Det är en flat berghäll af mörk bergart, liggande i vattenbrynet. Den är tydligt räfflad i riktningen N39°O. Men där antecknades äfven riktningen N29°O samt en svängning af räfflorna mera åt väster, ända till N79°O, tydligen en följd af de rådande terrängförhållandena. Af det sagda torde kunna antagas, att denna redan år 1865 af mig påvisade riktning N39°O, eller

i det närmaste NO, är den normala å Kullaberg. Men vid Arilds läge å nordöstra afsluttningen förekomma åtskilliga afvikande riktningar (»Iakttagelser» etc., sid. III), dels på höjden vid Brunnby kyrka från N21° och 26°O, dels på sluttningen af berget från N3°O, N18° och 33°V samt N25°V längst ned på sluttningen af den släta, vidt utbredda och åt norr sluttande berghällen ofvanför Arilds läge, alltså en svängning från NNO till NNV. Vid förnyad granskning af denna afslipning har jag ej kunnat frångå min första uppfattning, att den verkande kraften kommit från nord-hållet. Dessa räfflor kunna alltså ej tillräknas den äldre baltiska isströmmen, utan de synas tyda därpå, att den nordostliga isströmmen under ett visst skede rönt inverkan af en isström i Kattegatt. De tillhöra alltså en äldre afdelning af det nordostliga systemet och vittna således äfven om, att den norska isströmmen sträckt sig så långt söderut, äfven om den kanske ej direkt berört den skånska kusten. Det senare framgår äfven däraf, att inga norska block hittills anträffats i Skåne. På Sjælland äro de däremot vanliga med undantag af den allra östligaste delen. Härom hänvisas till uppsatser af V. MILTHERS[1] och V. MADSEN.[2]

### Skåne.

#### b) *Sydvästra delen.*

Allt sedan början af 1870-talet har rätta tydandet af den glaciala afslipningen på kalkstenslagren vid Limhamn och Annetorp sysselsatt mig rätt mycket. I allmänhet har det varit sällsynt att där finna räfflade hällar. Kalkstenshällen utbreder sig visserligen vågrätt i stort sedt, men den är mycket smågropig, liksom om den blifvit frätt af hafvet, och är dessutom ofta af ganska lös beskaffenhet. Därtill kommer, att det endast vid de tillfällen, då en jordrym-

[1] Norske Blokke på Sjælland. Dansk Geol. For., n:r 5, Köpenhamn 1899.
[2] De danske Qvartærdannelser. Dansk Geol. For., n:r 5, 1899.

ning nyligen skett, varit möjligt att komma åt ytan för undersökning af afslipningen. Kalkstenslagren ligga nämligen betäckta af betydande moränmassor.

Några utdrag ur dagboken kunna belysa de svårigheter, som mött vid försöken att få tillfredsställande uppgifter om räfflornas riktning på denna plats, länge den enda i sydvästra Skåne, där kalkstensbrytning försiggått.

År 1873 påträffade jag i brottet närmast *Annetorp* »en häll af ungefär ½ *kv-fots* omfång med vackra och regelbundna räfflor, S17°O. Stötsida oviss».[1] På en annan utskjutande liten häll iakttogs, dock mindre tydligt, riktningen N62 à 77°O, hvarvid jag tog för gifvet, att den verkande kraften kommit från NO och ej från SV.

---

[1] Under räffelstudier åren 1865 och 1866 sökte jag ifrigt efter en metod att kunna bedöma stöt- och läsida af räfflornas egen beskaffenhet. Jag fann då, att man å friskt bevarade räfflor både å kalksten (ss. på Gottland), sandsten och finkornig granit kunde iakttaga tvärgående urholkningar, djupast och tvära åt läsidan, men halfmånformiga åt stötsidan, så *att man kände mest motstånd, då man med fingret strök fram i samma riktning, som isen passerat.* (Se härom: Iaktt. öfver istiden s. 18—19.) De bortsprängda skärfvorna måste tänkas ha formen af en månskära, tunnast i periferien, men tjockast i segmentets eller skärans inre sida. Dessa *hack* i räfflorna motsvara hvad T. C. CHAMBERLIN kallar »chatter marks» (se: The rock scorings of the great ice invasions. Seventh Ann. Report of the United States Geol. Survey. 1888, s. 216 ff.). Men CHAMBERLIN synes dock något tveksam, om detta sätt att bestämma isens rörelseriktning är tillförlitligt under alla förhållanden. Han säger visserligen (s. 218), att chatter marks karakteriseras däraf, att de vända sin konvexa sida »toward the point of compass, from which the motion springs», men tillägger strax därefter, att observationerna härom torde ännu ej vara tillräckliga för att i chatter marks ha en ofelbar ledsagare, »an infallible guide», och längre fram i texten (s. 248) heter det: »the convexity of these markings is *usually* turned toward the direction, whence the movement came.» Äfven mina egna iakttagelser ha lärt mig, att man ibland kan stå något tveksam inför dessa hack. Ty stundom äro tvärritsarne nästan räta, såsom i granitklippor vid Oskarshamn (anf. st. s. 19), och kunna, om jag ej missminner mig, äfven vara något böjda åt motsatt håll, alltså med konvexa sidan åt läsidan, d. v. s. åt det håll isen rört sig. I detta fall öfverensstämma de med ett annat slag af halfmånformiga figurer, som äro mycket större och som CHAMBERLIN kallar »jagged grooves» och »crescentic gouges», men som skilja sig från chatter marks därigenom, att de sträcka sig tvärs öfver flera räfflor och antagligen hafva uppstått vid mycket starka stötar eller pressningar mot berghällen.

*Annetorp* 27/10 1876. Kalkhällsytan var i hög grad gropig. En och annan af de upphöjda partierna var afslipad i riktningen S17°O. Stötsida oviss.

Något närmare kusten i *Cederbergska brottet* befanns en flera kvadratfot stor häll vackert räfflad i riktningen N62°O.

I *Limhamns* stora brott fanns ingen räfflad häll.

*Annetorp* 17/11 1876. På en och samma häll funnos räfflor med riktningarna S17°O och N27°O. De senare syntes mig vara äldst, ty de voro grofva och till stor del utplånade, så att endast enstaka »bitar» funnos kvar på de ställen, där hällen var högst.[1]

Vid Cederbergska brottet antecknades riktningarna N62°O och N27°O.

*Annetorp* 15/10 1877. Brottet närmast gården. Faxekalkens yta var ganska gropig, men de uppstående partierna

---

O. B. Bøggild har i en afhandling: Om Skurestriber i Danmark (Medd. fra dansk geol. For. n:r 5, 1899) lämnat en kort framställning af Chamberlins metoder att bestämma isens rörelseriktning och uttalat som sin bestämda åsikt, att chatter marks (»klapre-mærker») äro ofelbara bevis på rörelseriktningen. Min egen erfarenhet, vunnen oberoende af Chamberlins åsikter, har, som ofvan är antydt, ej alltid bekräftat detta, och saken torde i själfva verket förhålla sig så, att de lössprungna skärfvornas form och beskaffenhet äro beroende af bergartens struktur, och jag är särskildt böjd för det antagandet, att i grofva räfflor, inristade i storkristallinisk granit, kunna chatter marks få annan form än i mera finkornig bergart, där dessa tvärritsar eller hack hafva den »normala» riktningen. Det bästa kännetecknet och gällande för alla slag af hack har jag funnit vara att med fingret eller på något annat sätt förvissa sig om, åt hvilket håll fördjupningen är störst efter de lössprungna skärfvorna.

Då vidare Bøggild omtalar »Udhuling foran fremspringende Partier», borde han i sammanhang därmed ha nämnt dess motsats eller hvad Chamberlin kallar »advance cones», två företeelser, som lätt kunna förväxlas och som då lämna stridiga utslag beträffande isens rörelseriktning. För att återgå till iakttagelser på svensk botten må tilläggas, att jag funnit denna företeelse med halfmånformiga tvärritsar eller hack bekräftad speciellt å sandstenshällar vid Simrisham. Vid Limhamn ägnade jag däråt under de första åren rätt mycken uppmärksamhet för att utröna stöt- och läsidan, men jag kom ej till något säkert resultat. Räfflorna hafva i allmänhet befunnits för svagt utbildade för att kunna förete tydliga hack, eller ock har frånvaron däraf berott på, att bergarten är för mjuk. Vid räfflornas inristande ha inga splittror lossnat, utan hällen har endast repats.

[1] Stycken af dessa hällar sändes till Geol. Byrån i Stockholm.

voro allmänt räfflade, dock ägde det egendomliga förhållandet rum, att hällarna i östra delen af schaktet företedde ganska fina och vackra räfflor med riktningen N52°O, under det att kalkstensytan i schaktets västra del var afslipad i riktningen S17°O. Som vanligt kunde stöt- och läsida ej säkert utrönas. Dessa räffelobservationer finnas återgifna i beskrifningen till geol. kartbladet Malmö, och därifrån har det inkommit i litteraturen och återgifvits t. ex. i danska arbeten, att det vid Annetorp och Limhamn SV om Malmö finnas åtminstone två räffelsystem:

ett äldre från nordost,

ett yngre från sydkanten.[1]

Det låg ju nära till hands att sammanställa den nordostliga riktningen vid Limhamn med de nordostliga räfflorna i norra och mellersta delarne af provinsen. Och jag kunde ej komma ifrån denna uppfattning, äfven om jag från början omöjligt kunde förklara, huru de nordostliga räfflorna, isynnerhet de helt fina, kunnat bevaras, då landisen från söder framförde och nedlade sina väldiga moräner.[2] I dagbok från 1877 heter det: »Huru förklara detta? Är den förra riktningen (N52°O) äldst, och har den i NO—SV räfflade hällen legat skyddad af bottenmorän, under det isen gick fram i den andra riktningen, då endast hällarna i schaktets västra del blefvo blottade och afslipade?» Jag måste naturligtvis besvara den frågan nekande, eller med andra ord sagdt, jag kunde ej förklara de två systemen.

Först flera år därefter besökte jag Limhamn ånyo, nämligen år 1899 den 10 okt. i sällskap med dr Mats Weibull. På ett ställe i det ofantliga schaktet hade man blottat flera hörn af kalkstenshällen, och den befanns afslipad i riktningen S15°O. Af den nordostliga riktningen syntes intet spår.

[1] Prof. Johnstrup hade själf gjort observationer på denna plats och kommit till ungefär samma resultat.

[2] Redan från början var jag förvissad därom, att det andra systemet inristats af landis söder ifrån — eller rättare från SSO — i likhet med förhållandet vid Faxe.

Man fick ett väldigt intryck af den ända till 5 *m* mäktiga moränmassan, som betäckte kalkstenshällen i det mycket vidsträckta stenbrottet. Man frågade sig ovillkorligen: Tillhör hela denna morän den yngre baltiska öfverisningen? Månne ej från det äldre baltiska skedet? Men hvar är nordost-moränen?

Efter detta besök blef det småningom klart för mig, att det existerar på denna plats hvarken nordost-systemets räfflor eller någon nordostmorän. Alla räfflorna förskrifva sig från den yngre baltiska tiden, och moränen är likaledes i stort sedt blott *en*. Stöd för denna åsikt fick jag rätt snart, nämligen vid utgräfningen af *Malmö nya hamnbassäng*. Vid detta arbete påträffade man fast kalkstenshäll i bassängens sydöstra del, $^1/_4$—$^1/_2$ *m* öfver utgräfningens bottenplan. Då jag fick underrättelse därom, skyndade jag genast dit. Med försiktighet blef kalkstensytan rentvättad och befanns då svagt vågformig och fint räfflad i flera riktningar.

Mera enstaka, skarpa fåror hade riktningen . . . S60 à 65°V.
På en annan häll voro vackra räfflor af riktningen S60 à 70°V
samt mera utplånadt . . . . . . . . . . . . . S15°V.
På åter en annan upprepades det samma, nämligen
fina räfflor af riktningen . . . . . . . . . . S60 à 65°V
och en mera utplånad, fast karakteristisk afslipning med riktningen . . . . . . . . . . . . S20 à 30°V.
På en större häll antecknades tydliga, sinsemellan
jämnlöpande räfflor . . . . . . . . . . . . S30°V
jämte mindre distinkt . . . . . . . . . . . . . S70°V.

En häll visade en mängd fina strimmor med medelriktningen S50°O, alltså från SO (eller NV?), men de voro möjligen förorsakade af arbetarnes skyfflar, och då nu arbetstimmen ånyo var inne för arbetarne, nödgades jag afbryta den intressanta undersökningen för att ej hindra arbetet och lämnar således oafgjordt, om dessa strimmor voro verkliga räfflor eller icke. Jag har antagit det senare.

Om man på en karta lägger ut dessa räffelundersökningar vid Limhamn och Malmö liksom äfven de af danske geologer funna räffelriktningarna i Köpenhamns närhet, torde man lätt inse, att den baltiska landisen, kommande från söder, svängt in och utbredt sig i Lommabukten och då tvingats in i en SV—NO:lig riktning. Man måste tänka sig, att landisen under sitt *framryckande* legat här länge med sitt främre bräm, oscillerande i olika riktningar allt efter tillfälliga ansvällningar. Därvid ha räfflor blifvit inristade i olika riktningar. Först sedan detta skett, har landisen avancerat ett stycke längre upp i Sundet och under detta framryckande bäddat under sig det ena moränlagret efter och på det andra. Och det är väl föga antagligt, att en *mäktig moränbädd* kan framskrufvas i sin helhet; mest sannolikt är väl, att bottenmoränen som helhet betraktad förblir orörlig på sin plats, åtminstone på ett jämt utbredt slättland.[1] En närmare undersökning af de större stenarna in situ uti moränen vid Limhamn skall otvifvelaktigt leda till upptäckter af regelbundet räfflade *bottenstenar*, af hvilkas afslipning man kan bedöma landisens framskridande på sin bottenmorän. Flera sådana regelbundet afslipade och räfflade stora block påträffades i brottet af dr WEIBULL och mig, men ej längre i orubbadt läge. Jämför härmed hvad som nedan meddelas från Klagshamn.

Det är alltså min bestämda uppfattning, att alla afslipningarna vid Malmö och Limhamn tillhöra den tid, då landisen, under den yngre baltiska öfverisningens sista skede, ryckte fram från sydkanten, och att dessa afslipningar *äro i det närmaste samtidiga*.[2]

*Klagshamn.* Detta nya kalkstensbrott, beläget 8 *km* S om Limhamn, besöktes den 21 aug. 1899. Stenbrottet bildade

---

[1] Härmed förnekas naturligtvis ej, att en moränbädd kan under vissa förhållanden upprifvas af en glacier.

[2] Möjligen kunna de ofvan omtalade grofva räfflorna från Annetorp (1876) med riktningen N27°O—S27°V tillhöra en äldre tid och ha blifvit inristade från NNO.

en rektangulär figur med utsträckning i öster och väster. På den vågräta kalkstenshällen låg en mäktig morän, hvilken i sin ordning öfverlagrades af en 1 *m* mäktig bädd af afsmältningsmaterial. Moränen utgjordes af moränlera, som var uppfylld af flinta och kalkstenar. I allmänhet voro de öfre kalkstenslagren sönderbråkade, men i brottets nordöstra hörn, där moränlagret var 3,5 *m* mäktigt, lyckades det mig att blotta en liten häll med vackra, regelbundna både fina och grofva räfflor med riktningen rätt S—N. På en annan häll aflästes S5°O. Det fanns ej spår till någon annan riktning. Stötsida kunde ej bestämmas. Jag sökte länge förgäfves efter räfflade »bottenstenar». I bottnen af schaktet lågo visserligen flera sådana, men ej längre orubbade. Först i brottets östra del, där moränen var bortgräfd i bänkar, observerades ett litet kalkstensblock, som låg på 1,5 *m* djup i moränen och var vackert räffladt i riktningen S—N. I moränbrinken satt ett granitblock, å hvilket en del af ytan blottades, och hvarå jag kunde afläsa ungefär samma riktning med stötsida åt söder. Ett annat granitblock låg högt uppe i moränen och visade räfflor med riktningen S20°V och stötsida åt söder. Slutligen fann jag i ett nygräfdt dike, som går rätt ut till sjön och mynnar ut strax norr om hamnen, ett mindre kalkstensblock på $^2/_3$ *m* djup i moränen, och på detta funnos räfflor med riktningen S3°V.

Dessa räfflor å bottenstenar stämma väl öfverens med räfflorna å fasta hällen, och utvisa, att rörelseriktningen varit ungefär densamma under hela den tid moränen aflagrades.

Till belysande af moränens innehåll kan följande undersökning tjäna.

Ur moränens understa, mörka parti togs ett prof till slamning; småstenar och gruskorn sorterades i gröfre *a*) och finare *b*).

| | *a*) | *b*) |
|---|---|---|
| Kristalliniska bergarter . . . . . . | 10 | 65 |
| Kambrisk sandsten . . . . . . . . . | 1 | — |
| Alunskiffer . . . . . . . . . . . . | — | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| Silurisk skiffer | 1 | 3 |
| Saltholmskalk och krita | 15 | 76 |
| Flinta | 16 | 31 |
| S:a | 43 | 176 |

Ett annat prof, taget högre upp, lämnade ungefär samma resultat. Så äfven vid Limhamn.[1]

Jag tog där prof *a*) = 1/2 *m* och *b*) = 1 *m* högt öfver fasta hällen. Vid slamning, siktning och sortering framgick följande resultat:

| | Prof *a*) | | Prof *b*) | |
|---|---|---|---|---|
| | större. | mindre. | större. | mindre. |
| Krist. bergarter samt kvartsfragment | 1 | 46 | 5 | 16 |
| Kambrisk sandsten | 2 | — | 4 | — |
| Alunskiffer | — | 1 | — | — |
| Grå skiffer, Colonus-skiffer | — | 1 | 2 | 2 |
| Mörk kalksten | 1 | — | — | — |
| Chasmopskalk(?), grå, hård kalksten | 1 | 1 | — | 1 |
| Saltholmskalk | 4 | 30 | 3 | 6 |
| Kritfragment | — | 19 | 2 | 16 |
| Flinta | 7 | 27 | 4 | 11 |
| S:a st. | 16 | 125 | 20 | 52 |

Summan af alla småstenarne och gruskornen i dessa tre prof utgör 432. Däraf höra 62 % till kritsystemet, men endast 5 % till kambrisk-silur-systemet, hvilket utgör en bekräftelse därpå, att hela moränen tillhör den yngre baltiska isströmmen i dess sista stadium och blifvit aflagrad söderifrån. Det finnes följaktligen endast *en* morän vid Klagshamn och sannolikt ej heller flera vid Limhamn och Malmö.

*Anm.* Såsom längre fram skall visas, måste man särskilja tvenne faser af den yngre baltiska isströmmen (De Geer), nämligen den *högbaltiska*, som bland annat afslipat Bornholms granitplatå, och den *lågbaltiska*, som afslipat låglandet å samma ö. För dem båda föreslår jag den gemensamma benämningen den *ungbaltiska* (*neobaltiska*) isströmmen. Det är den lågbaltiska isströmmen, som afslipat kalkstenshällarna vid Malmö och kusten söderut.

---

[1] Där synes den mäktiga moränen afdelad i två bäddar genom en stenrand, som på 1 à 2 meters djup löper genom hela brottet. Åt detta förhållande har jag ej haft tillfälle ägna någon särskild undersökning, men det förefaller vid flyktigt betraktande, som om denna stenrand betecknade en afsmältningsperiod, åtföljd af ett förnyadt framryckande af landisen, eller ock att den öfversta bädden utgöres af ytmorän.

### Skåne.

#### c) *Öfriga delar.*

Bekant är, att den rådande räffelriktningen inom största delen af provinsen Skåne är i stort sedt NO—SV:lig, dock så att den söderut öfvergår i mera ONO—VSV:lig. I provinsens nordöstra del är riktningen däremot mera N—S:lig. I sydvästra och sydöstra delarne äro afslipningsförhållandena mera invecklade. För att vinna en mera detaljerad inblick meddelas följande sammandrag af kartbeskrifningarna.

Bladet *Örkelljunga* af AXEL LINDSTRÖM (1898). Detta kartblad omfattar sydöstra hörnet af Halland samt tillgränsande del af Skåne. Den sista och allmänt rådande afslipningen pekar från NO till SV med några få graders afvikning åt ena eller andra sidan. Sydost om Voxtorps kyrka i Halland finna vi dock en större afvikning, nämligen N70°O, tydligen förorsakad af Hallandsås. Mina egna iakttagelser hänvisa äfven på en hufvudriktning från NO, eller närmare bestämdt N55°O, med afvikelse dels till N64°O — N om Vestersjön — dels till N27°O — vid Torfgårda i Munka-Ljungby socken (hvilket ställe dock ligger något utanför kartbladet, nämligen på bladet Båstad). Af större intresse äro de rätt kraftiga spår, som NATHORSTS »äldre baltiska isström» lämnat efter sig i denna trakt och hvartill jag återkommer längre fram. [1]

Bladet *Herrevadskloster*, AXEL LINDSTRÖM (1878). Räfflornas hufvudriktning har befunnits vara N45 à 50°O. En nordligare riktning har observerats på ett par ställen. Däremot har LINDSTRÖM å flera ställen på Söderåsen funnit en mera östlig riktning, nämligen ända till N80°O. Han an-

[1] Å kartan finnes en i texten ej omnämnd räffla N20°V, nämligen vid Stensån N om Åstorp. Denna räffla synes vara osäker, ty i dagboken skrifves af G. GELLERSTEDT: »I Stensåns botten, som nu är nästan torr, röd gneis. N60°V; inga tydliga refflor, endast små ritser i de jämnslipade delarne af hällen, hvilka tycktes gå N20°V». (Meddeladt af AXEL LINDSTRÖM.)

ser denna riktning, såsom varande något tydligare, yngre än de i samma trakt förekommande»normala» räfflorna. Dessa ONO:liga räfflor skulle tillhöra en tid, då isen haft mindre mäktighet och rönt inflytande af Söderåsens högsta partier, som ligga något sydligare, alltså vara sidoräfflor åt höger.[1] Vid Stormöllan, S om Össjö (således på Engelholms-bladet), har jag själf på klippor i bäckens botten observerat räfflor med mycket varierande riktningar, nämligen N54—84°O, hvilket utvisar en mycket betydande deviation.

Axel Lindström har förtjänsten af att ha påvisat, att morängruset å Söderåsen innehåller en mängd bergarter af helt främmande ursprung såsom siluriska skiffrar, flinta m. m., hvilkas förekomst var rätt oförklarlig vid tiden för kartbladets rekognoscering.[2]

Bladet *Trolleholm*, A. G. Nathorst (1885). På sidan 82 i texten lämnar Nathorst en öfversikt öfver räffelobservationerna, hvaraf framgår en medelriktning af ungefär N45°O; dock gifvas stora afvikelser, såsom t. ex. vid Vitseröd N33 à 70°O, vid Ormanäs i Munkarps socken N82°O och i Stehags socken, alltså allra sydligast, N60°O. I allmänhet kan sägas, att riktningen närmar sig ONO—VSV:lig i bladets södra del, antydande en svängning åt väster. Allmänt bekant är, att Nathorst och J. Jönsson vid revideringen 1881 påvisade säkra spår efter en äldre glacial afslipning från SO, åstadkommen af en *äldre baltisk isström.*[3] Genom denna

[1] Längre fram i texten har jag uttalat en annan uppfattning, enligt hvilken dessa räfflor äro äldre än de NO:liga, hvilket öfverensstämmer med förhållandena å Romele-åsen.

[2] Under min första studieresa genom dessa trakter fann jag det märkligt, att enstaka block af vissa bergarter ofta påträffades *norr om den plats*, där de mig veterligt funnos i fast klyft. Jag kunde då ej tänka mig någon annan förklaring än den, att annan fast klyft fanns längre norr ut. Se Märken i Skåne efter istiden, Malmö 1865, s. 10—11.

[3] Nathorst anför tvenne hithörande räffelobservationer, nämligen från Knallarehyttan och vid Rallate, båda S25°—30°O. Enligt mina senare (år 1899) gjorda iakttagelser är riktningen något annorlunda. På de öfre partierna af basaltklippan vid Rallate afläste jag S67°O—N67°V utan att kunna fastslå stöt- eller lä-sida. Denna riktning, iakttagen *ofvanpå* basaltklippan,

fick man förklaring på det först af A. LINDSTRÖM och sedan af S. A. TULLBERG iakttagna förhållandet, att siluriska bergarter m. m. förekomma i moränerna på Söderåsens högsta delar. En närmare framställning af NATHORSTS bevis för denna isström torde ej vara behöflig, så mycket mindre som H. LUNDBOHM i ett särskildt arbete[1] redogjort såväl härför som för allt öfrigt, som intill år 1888 iakttagits öfver denna äldre isström. En kort sammanfattning däraf torde dock vara på sin plats här.

År 1884 påvisade J. C. MOBERG[2] vid Tormarp i Voxtorps socken i Halland (kartbladet Örkelljunga) en moränlera med siluriska block, hvilande på en häll, räfflad i riktningen N45°V. År 1886, sedan prof. TORELL bland de af MOBERG hemförda blocken funnit ett stycke östersjökalk, fick statsgeologen H. LUNDBOHM i uppdrag att söka samla ytterligare iakttagelser till bekräftande af den äldre baltiska isströmmen. Vid Tormarp antecknades på en häll räffelriktningarna S47°, 52°, 56°, 62°, 67°, 68°O samt några stycken skarpa räfflor från N10°V. Tydlig stötsida åt SO. På en annan häll flera tydliga räfflor från S54°O och tvenne otydliga från N6°O. Som de båda hällarna voro betäckta af sydostmorän

---

torde vara mera normal än den af NATHORST på klippans lodräta södra vägg aflästa. Från Knallarehytten har jag antecknat, att de två *lodräta*, räfflade hällarna hade en areal af omkring 1 *kv.-m* hvardera. Å den södra hallen svängde ytan 15°, nämligen sålunda att riktningen å räfflorna, hvilka naturligtvis följde bergväggens svängning, var S5°—20°O. Å den norra likaledes buktande bergväggen gick afslipningens riktning något längre åt öster, nämligen S25°O, hvilket öfverensstämmer med NATHORSTS uppgift. De lokala förhållandena äro här sådana, att en isström, som kommer från t. ex. S67°O (OSO), måste tvingas in i en mera syd-nordlig riktning af den här branta och höga Söderåsen. Detta är mindre förhållandet vid Rallate. Antagligt är därför, att riktningen OSO (eller än närmare Ö—V) är den normala, hvilket ju stämmer rätt väl öfverens med observationerna vid Tormarp i Halland och å Hallandsås m. fl. ställen. Jag bör tillägga, att man af hällarnas afslipning vid Knallarehyttan kunde sluta sig till, att isen kommit från SO och ej tvärtom.

[1] H. LUNDBOHM: Om den äldre baltiska isströmmen i Sverige. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 95, och Geol. Fören. Förhandl., **10**, 1888.

[2] J. C. MOBERG: Studier öfver svenska kritformationen. Geol. Fören. Förh., **8**, 1886, s. 364.

med silur-block, kunna de afvikande riktningarna N10°V och N6°O »ej gärna tillhöra någon yngre isström». I öfverensstämmelse med dessa observationer har G. GELLERSTEDT å Hallandsåsens högsta topp, Högalteknall (225 *m* ö. h.) och på ett närliggande ställe funnit räffelriktningarna S40°, 45°, 55°O. Dessa räfflor funnos på södra sidan af berghällar — således i lä för den isström, som senare kom från NO — och ha liksom Tormarpsräfflorna skyddats af sitt läge i en klyfta.

I närheten af Hessleholm iakttog LUNDBOHM på 2:ne ställen räfflor, som han äfven hänför till äldre baltiska isströmmen, varierande mellan S27°och S74°O, allmännast S42°O. Men då på samma hällar antecknades riktningarna N23°, 53°, 55°, 60° och 83°O och LUNDBOHM dessutom ej är fullt säker på, att hällarna äro fast berg, torde dessa räfflor tillsvidare få anses bero på en tillfällig oscillation hos landisen, så mycket mera, som intet nämnes om deras olika ålder eller om stöt- och lä-sida. En annan räffelobservation, som möjligen äfven får hänföras till den äldre baltiska isströmmen, meddelas af statsgeologen ALB. BLOMBERG i »Beskrifning till Geol. kartbl. *Vittsjö*», s. 13. Den är gjord på några strax norr om Möllerödsjön (således sydost om Åkarps kyrka och norrut från Hessleholm) anstående diorithällar. »Dessa hällar synas hafva sin stötsida mot sydost, antydande därmed, att en därifrån kommande isström utgräft härvarande refflor. Sådana äro här uppmätta från S38°O, S55°O, hvarjämte äfven andra förekomma, som framgå i N—S, N30°O och N20°V(?).» Om åldersföljden nämnes intet. Af beskrifningen synes man kunna draga den slutsatsen, att den SO:liga riktningen med utpräglad stötsida åt SO är rätt framträdande och antagligen representerar den äldre baltiska isströmmen; att sedermera en isström skridit fram från norr och NNV (i likhet med förhållandet närmast österut å Bäckaskogsområdet, såsom längre fram skall visas), samt att slutligen den sista isströmmen kommit från NO. I alla händelser borde denna plats blifva föremål för en ny granskning.

Slutligen är att märka DE GEERS räffelobservation i Näsums socken å Ryssberget på gränsen till Blekinge med riktningen N55°, 60°, 85°O samt LUNDBOHMS iakttagelse i Karlskrona af räfflor från OSO, hvarom mera i ett annat sammanhang.

Af ofvanstående och af de talrika fynden af östersjöbergarter och Östra-Skåne-bergarter i ett bredt bälte tvärs öfver norra och mellersta delarne af provinsen framgår uppenbart, att en väldig isström rört sig från öster till väster med svängning åt NV öfver dessa delar af Skåne. Jag skall längre fram påvisa, att man äfven i södra Skåne har säkra spår af denna isström.[1]

Bladet *Lund*, GERARD DE GEER (1887). Inom detta kartblad hafva räfflor iakttagits endast på ett mindre område, nämligen på Romeleåsen och dess förlängning öster om Lund. Den rådande riktningen är NO—SV, dock med dragning åt ONO—VSV. Med undantag af en af mig gjord räffelobservation, N7°O,[2] å lerskiffer i Käflingeåns dalgång emellan Bösmöllan och Fladevadsmöllan hänföras alla i beskrifningen till kartbladet omnämnda räfflor af DE GEER till det nordöstra systemet. Vid en närmare granskning torde här dock kunna uppställas tvenne faser af samma system, nämligen ett NO:ligt och ett ONO:ligt eller nästan Ö:ligt. Redan år 1865—1866 hade jag å Romeleåsens norra hälft iakttagit dessa, sålunda vid Odarslöf och Hardeberga N44° à 55°O och å den egent-

---

[1] Af flera skäl är det önskligt att få de tämligen tunga benämningarna *äldre* och *yngre baltisk* isström utbytta mot andra. I samråd med prof. A. G. NATHORST föreslås därför nu, att den äldre baltiska isströmmen kallas *gammalbaltisk* (*paleobaltisk*), under det att benämningen *ungbaltisk* (*neobaltisk*) motsvarar ungefär DE GEERS yngre baltiska. Den ungbaltiska isströmmen särfaller, såsom å sidan 265 blifvit antydt och längre fram i texten skall närmare utvecklas, i tvenne: den *högbaltiska* och *lågbaltiska*. Dessa benämningar blifva använda i det följande.

[2] Denna observation gjordes å en i åkanten utskjutande, obetydligt blottad skifferhäll. Möjligen kan denna ha varit utgliden, således rubbad. Är observationen riktig, så lär väl denna räffla tillhöra den ungbaltiska isströmmen.

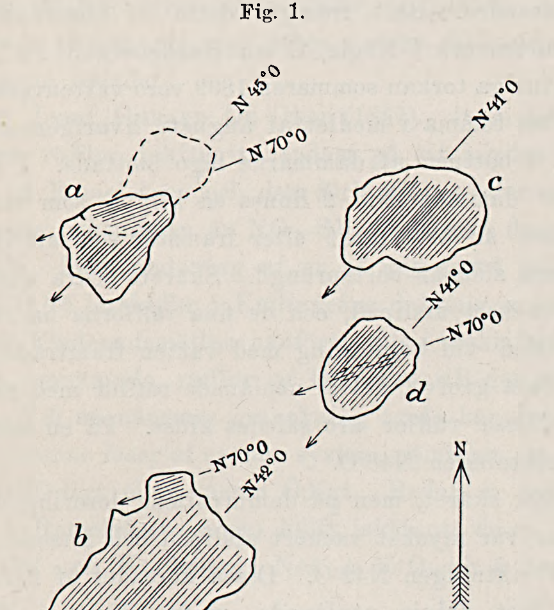
liga åsen N72° à 83°O samt på en enstaka punkt S73°O, hvilket sistnämnda jag dock ansåg vara en tillfällig afvikning åt höger. Genom senare undersökningar har åldersföljden emellan dessa olika riktningar blifvit, som jag vågar tro, utredd. Det framgår af tabellen öfver nya räffelobservationer från denna trakt, att dessa utvisa ett system från N41°, 42°, 50°, 53°, 57° och 60°O samt ett annat från N70° och 80°O. Hufvudriktningarna synas ha varit N42°O och N70°O. En närmare beskrifning torde visa, att dessa system hålla sig rätt skarpt skilda från hvarandra. Bäst framgår detta af observationer vid Lunds vattenverk i Rögle, Ö om Hardeberga. På grund af den långvariga torkan sommaren 1899 voro vattenverkets dammar nästan tomma i medlet af augusti, hvarigenom urbergshällarna i bottnen af dammarne lågo blottade. I sydvästra hörnet af dammen N:o 2 finnes en klippa, som vid vanligt vattenstånd är öfvertäckt eller framstår som ett litet skär. Dess norra sida är bortsprängd. Skärets södra sluttning är ganska vackert afslipad, och de fina räfflorna ha riktningen N42°O. Men vid begjutning med vatten framträdde mycket tydligt flera grofva, delvis utplånade räfflor med riktningen N70°O. Dessa räfflor äro således äldst. På en mindre häll aflästes riktningen N48°O.

Midtför skäret, men på dammvallens dosering, ligger en häll, som var mycket vackert afslipad och försedd med fina räfflor i riktningen N42°O. Dessa korsades af flera mycket tydliga, fast delvis utplånade grofva fåror i riktningen N70°O.

På en häll emellan skäret och sistnämnda häll, men lägre belägen, voro de *lägre* partierna fint afslipade från N75°O. Hällens högsta del var däremot fint afslipad från N50°O, och dessa räfflor korsades af ett par grofva fåror med riktningen N70°O. På hällens lägre partier eller rännor hade således den äldre afslipningens fina räfflor bibehållit sig. Men på de konvexa partierna hade endast gröfre fåror kunnat motstå den sista afslipningen från NO.

Dessa två system, N42°O och N70°O, framträda ännu skarpare på de hällar, som den 8 aug. 1899 voro blottade vid norra kanten af dammen N:o 4, i närheten af dammvallens krök, men annars äro vattenhöljda. Det är helt små, ofvan mest släta hällar. (Se vidstående fig. 1, a—d). *a* är den ungefärliga konturen af en af dessa. Den streckade linjen utmärker, där hällens två plan sammanstöta i ett högre parti. Det ena planet, som har svag sluttning åt N, var

Fig. 1.




Slipade och räfflade hällar vid Lunds vattenverk i Rögle.

fint afslipadt från N70°O. Det öfriga af hällen i riktningen N45°O. Man kan tänka sig, att det förra partiet var moränbetäckt, när isen framskred från NO.

*b* visar en annan, ett par *m* lång häll. Den var vackert afslipad från N42°O, men i ena hörnet var ett par *kv-dm*

stort parti, som låg lägre än den öfriga hällen, och denna lilla udde hade fin afslipning från N70°O.

*c* och *d* visa två hällar i deras inbördes läge invid dåvarande strandbrädden och föga högre än vattenytan; *d* består af röd gneis, *c* liksom öfriga hällar af en skiffrig gneis och af diorit (enl. MOBERG). Båda ha öfre ytan nästan vågrät. Hällen *c* är ovanligt skarpt afslipad och försedd med fina, men *djupa, parallella repor*, sådant man endast i sällsynta fall får se. Riktningen är N41°O, och intet spår af annan riktning fanns där. Den andra hällen (*d*) har svagt kullrig yta och är fint afslipad från N41°O. Men där funnos äfven ett par ganska tydliga, äldre fåror med riktningen N70°O. (Alla dessa hällar rentvättades noga och undersöktes vid god belysning.)

Här äro således två skarpt åtskilda system — *ett äldre från N70°O* (ONO) och *ett yngre från N42°O* (NO). Det förra representeras af både grofva och fina räfflor, hvilka senare endast bibehållit sig i skyddadt läge; det senare består blott af fina räfflor, och påtagligt är, *att den isström, som inristat dem, ej haft så stor kraft som den från ONO.*

Uti »Geologisk Vägvisare inom Fogelsångstrakten»[1] meddelar prof. J. C. MOBERG flera räffelobservationer från området kring Hardeberga, hvilka öfverensstämma med mina iakttagelser. Han har på skilda ställen funnit riktningarna N43° och 49°O, N80°O, N76°O, N60°O, N82°O och N75°O.

På en höjd, belägen 1/2 *km* norr om landsvägen emellan Dalby och Hällestad och midtvägs emellan dessa platser, fanns år 1898 ett mindre stenbrott med friskt blottade gneishällar (med präktiga veckningar af fina skikt). Här antecknades å öfre planet N70°O och N80°O samt på den sydöstra, tämligen branta sidan af en häll N50° à 70°O. Ett annat stenbrott fanns samma år å Veberöds utmark på betydlig höjd, minst 100 *m* ö. h., och rätt nära den egentliga »klinten» å

---

[1] Utgörande Meddelande n:o 2 från Lunds Geol. Fältklubb. Sthlm 1896.

Romeleåsen. Man arbetade där både »svart granit» och gneis, och rätt betydliga ytor voro blottade. Men dessa voro i allmänhet mycket gropiga, och afslipningen var utplånad, äfven där moränbetäckningen varit 1 à 2 *m* mäktig. Å ett par hällar med *stötsida åt öster* kunde dock efter begjutning med vatten skönjas tydlig glacial afslipning från N80°O. I moränen söktes förgäfves efter flinta.

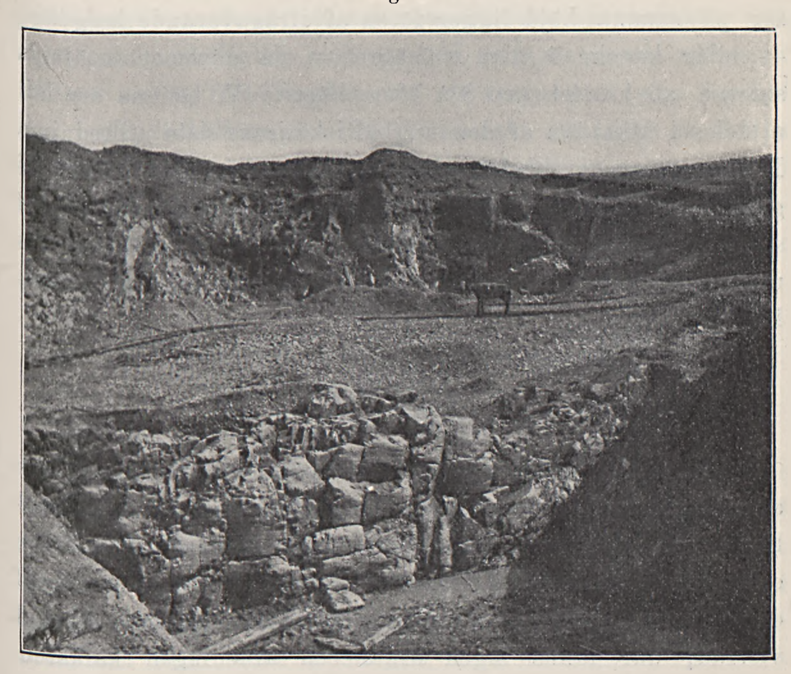
Enligt meddelande från statsgeologen dr N. O. HOLST, som har *Börringe*-bladet under arbete, ha här å den svarta graniten af honom uppmätts följande riktningar: S87°, 85°, 82° och 67°O (den sista enstaka), men äfven N78° och 73°O.

På en häll omkring 1 1/2 *km* NNV om själfva toppen af Romeleklint och omkring 1/2 *km* N om torpet Klintadal har HOLST iakttagit något otydliga räfflor i ONO. Längre åt söder eller sydost ha inga räfflor blifvit funna å Romeleåsen.

Nu uppstår den frågan, om dessa räfflor från N70° à 80°O kunna hänföras till tiden för den äldre baltiska (= gammalbaltiska) isströmmen. Sannolikt är icke så förhållandet, och längre fram skall det företes bevis för, att de äro af yngre datum. I detta sammanhang må endast omtalas en räffelobservation, som däremot torde visa hän på nämnda isström. Halfvägs emellan Dalby och Björnstorps stationer och utmed järnvägslinjen ligger *Dalby stenkross*, som drifver en mycket betydlig tillverkning af makadam-sten. Materialet därtill hämtar man ur gneisberget och har redan utbrutit ett storartadt schakt i närliggande höjd. För att åstadkomma större afsänkning i brottet gräfde man en graf eller kanal genom moränleran i riktning mot stenbrottet och stötte då på en omkring 3 *m* hög, lodrät vägg af diabas. Bergväggens egendomliga utseende gaf verkets ledare, hr M. JÖNSSON, anledning att tillkalla mig, innan man sprängde bort densamma. Motstående figur 2 är en fotografi af bergväggen, hvarjämte äfven en del af det ansenliga stenbrottet är synligt. Brottet begränsas i V, N och Ö af 10 à 12 *m* höga väggar. Åt SO är en naturlig sänka, och i S stod vid mitt besök d. 28/7 1902

ännu kvar en 4 à 5 *m* bred stock af diabas. Hela berget utgöres f. ö. till väsentlig del af gneis i mäktiga bäddar med öfverkorsande gångar af diabas, som befinnes innesluta stora stycken af gneisen. Den nämnda stocken stod alldeles lodrät och fri åt söder på en sträcka af 8 à 10 *m*. Den på fig. 2 synliga sidan är således den södra, och denna bergvägg har genom sprickor och vittring varit afsöndrad i »block», hvarefter en från S70°O (alltså OSO) kommande glaciär afslipat den-

Fig. 2.



Räfflad bergvägg vid *Dalby stenkross.*

samma. Att stötsidan är åt OSO synes däraf, att alla framträdande partier af bergväggen äro afnötta från det hållet. På själfva höjden, där man nästan rundt om brottet aflägsnat den obetydligt mäktiga, starkt grusiga moränmassan, var bergytan gropig och vittrad samt visade ingen afslipning. Ett spörsmål är nu, om dessa räfflor på en lodrät vägg kunna

anses normala. Tänka vi oss, att en glaciär kommit från SO eller SSO, skulle den hafva pressats mot denna i VNV—OSO gående bergvägg och bildat sidoräfflor åt vänster, och dessa räfflor *kunna* således vara sidoräfflor åt vänster. Men de kunna svårligen hafva inristats af en från NO eller ONO framskridande isström. De måste sålunda tillhöra ett annat system än de ofvan beskrifna, antingen äldre eller yngre. Hvilketdera torde förtjäna en utredning.

Dalby stenkross ligger på en höjd af 69 *m* ö. h. Ungefär på samma höjd ligger foten af ifrågavarande bergvägg — eller kanske 1 à 2 *m* högre —, då däremot de öfriga sidorna af brottet äro 8 à 10 *m* högre. Vi befinna oss här alldeles i utkanten af den ungbaltiska isens sista utbredning. Bergväggarna i schaktet äro betäckta af vanligt krosstensgrus, som till allra största delen består af platsens bergarter samt är mycket grusigt och sandigt. Ett prof af 230 *gr* slammades och befanns innehålla nära 50 % grus och sand, nämligen:

| Gruskorn > 4 *mm*, | 4—2 *mm*, | 2—$^1/_2$ *mm* | |
|---|---|---|---|
| 1) 74 *gr* | 2) 24 *gr* | 3) 15 *gr* | |
| = 32.2 % | 10.4 % | 6.5 % | S:a 49.1 %. |

Profvet 1) bestod af 96 st. gruskorn och småstenar, som alla utgjordes af kristalliniska bergarter, de flesta ögonskenligen från platsen. Där fanns ingen sandsten, kalksten eller flinta. Profvet 2) innehöll öfver 1,000 gruskorn. Af dessa voro 8 à 10 st. grå skiffer (colonus-skiffer), mycket vittrad; där fanns ingen flinta och alls ingen kalksten. Skifferfragmenten tyda möjligen på NO:ligt ursprung.

Den moränlera, man genomgräfde för att nå fram till bergväggen, innehöll några rundade block och hade ganska lerig grundmassa, med några hvita kalkkorn liksom vid Dalby tegelbruk (hvarom framdeles). Jag tog häraf ett par prof, tillsammans 500 *gr*, som vid slamning lämnade:

| 1) 18 *gr* | 2) 19 *gr* | 3) 12 *gr* | |
|---|---|---|---|
| 3.6 % | 3.8 % | 2.4 % | S:a 9.8 %. |

I profvet 1) voro 60 st. småsten och gruskorn, däraf 47 af kristalliniska bergarter, flertalet från platsen och intet karakteristiskt, 1 st. alunskiffer och 12 st. grå lerskiffer (colonusskiffer). I profvet 2) funnos bland mer än 1,000 st. gruskorn några skifferbitar, men ingen kalksten och ingen flinta. Endast en liten grusskärfva fräste vid påhällning af syra. Sammanställde man profven från dessa två slamningar, kunde man tro dem vara från en och samma morän. Och för båda var det gemensamt, att alla gruskornen voro öfverdragna med en slamskorpa (förvittringsprodukt), som först genom sköljning med utspädd saltsyra kunde aflägsnas. Sådant var ej förhållandet med ett tredje prof, som togs *på den räfflade hällens yta.* På denna satt nämligen en skorpa af mörkgrå, hårdt packad moränlera, tydligen en lämning af den bottenmorän, som från början aflagrats på hällen. Verkställd slamning visade riktigheten af denna förmodan. Ett prof af 500 *gr* innehöll:

| Gruskorn > 4 *mm.* | 4—2 *mm.* | 2—1/2 *mm.* | |
|---|---|---|---|
| 1) 172 *gr* | 2) 29 *gr* | 3) 14 *gr* | |
| 34.4 % | 5.8 % | 2.8 % | S:a 43 %. |

Profvet 1) innehöll 119 större gruskorn, däraf 92 tillhörande kristalliniska bergarter, mest graniter och grönstenar. Ett rätt stort stycke kunde bestämmas som småländsk hälleflinta. Vidare funnos 5 lerskifferbitar och 22 kalkstenar, hvaraf 1 ljusröd östersjökalk, några grusiga kalkstenar (Åhus-bergart?) och åtminstone 4 st. grå, hård kalk (chasmopskalk?). Af saltholmskalk och flinta fanns intet spår. Af profvet 2) utplockades 120 gruskorn, som sorterades, hvarvid funnos:

98 st. af kristalliniska bergarter, hvaribland flera kvartsiter, men inga egentliga sandstenar.

22 st. kalkstenar, dels mörka, dels grå; ett par hvita, men ej lösa. Ingen flinta.

Af dessa slamningar torde inses, att här uppträda ej mindre än *tre moräner.* Den *äldsta* är en typisk botten-

morän och tillhör den isström, som åstadkommit den kraftiga afslipningen på trappväggen. Frånvaron af flinta och saltholmskalk tyder ej på något sydligt eller sydostligt ursprung utan pekar mera rätt österut, och jag är benägen tro, att om någon afvikning i rörelseriktningen ägt rum här, så har det varit åt höger och ej åt vänster, eller, med andra ord sagdt, isströmmen har kommit från öster, hvilket öfverensstämmer med andra räfflor i mellersta och östra Skåne, såsom längre fram skall visas. Hade denna morän tillhört den ungbaltiska från SO eller S kommande isströmmen, så hade den innehållit kritbergarter, och isens rörelseriktning varit mera sydligt-nordlig. Jag anser därför på goda grunder, att dessa räfflor vid Dalby stenkross, med riktningen S70°O, *måste hänföras till den gammalbaltiska isströmmen.*

Närmast i ålder kommer det på berget liggande morängruset, och detta är mest af lokal natur, med inblandning af litet skiffer, samt kommet österifrån. Det tillhör NO-strömmen eller kanske isströmmen från ONO. *Yngst* af de tre moränerna är den leriga moränmassa, som låg nedanför meromnämnda bergvägg. Jag hänför den till ungbaltiska isströmmen,[1] som här med sitt kantbräm sannolikt upprifvit en i närheten befintlig skiktad lera och inpressat denna i det förut befintliga morängruset, hvilket synes mig osökt framgå ur redogörelsen för slamningen.[2] I moränmassan observerades enstaka kritkorn, fastän något dylikt ej kommit med i de prof, som togos till slamningen. Till jämförelse må tjäna följande redogörelse för förhållandet vid *Dalby tegelbruk.*

Dalby station ligger 50 *m* ö. h., bottnen af lergrafven vid tegelbruket något litet högre, och högsta lerväggen var

---

[1] Närmare bestämdt den *lågbaltiska* isströmmen.

[2] Här må ytterligare påpekas, att alla de i denna moränlera befintliga gruskornen voro betäckta med en förvittringsskorpa i likhet med gruskornen i morängruset, som ligger öfverst på klipporna vid stenbrottet. Detta synes tyda därpå, att detta grus legat länge blottadt *och varit förvittradt*, innan det inmängdes i den af den lågbaltiska isströmmen upprifna, skiktade leran.

vid mitt besök 1897 och 1898 omkring 8 *m* hög. Jag antager därför, att gränsen emellan det lågbaltiska området och morängruset, som möter strax ofvanom lergrafven, ligger något öfver 60 *m* ö. h., kanske ända till 65 à 70 *m*. Vi befinna oss alltså här i utkanten af det baltiska området, och lerbäddarne synas ej ligga orubbade, utan utgöra egentligen en väldig morän. Hufvudmassans beståndsdel är skiktad lera, som blifvit hopältad och inmängd med en massa små stenbitar och gruskorn. De handstora och ännu större blocken äro ej talrika. Jag borrade i lergrafvens botten till 3.6 *m* djup utan att nå slut på leran. Hela mäktigheten är således öfver 11 *m*. På djupet blef leran mera grusig. Här togos 4 prof till slamning från resp. 2, 3, 8—9 och 11 *m* djup, allt från öfversta ytan räknadt. De gruskorn, som voro mer än 2.5 *mm* i tvärsnitt, granskades och befunnos utgöra i de fyra profven resp. 0.8 %, 2.14 %, 0.5 % och 3 % af hela massan i slamprofven samt innehöllo af *hvita kalkkorn* och *flinta* resp. 11 %, 25 %, 14 % och 18 % af samtliga gruskorn. Kritformationens bergarter utgjorde alltså i medeltal i dessa fyra prof ej mindre än 17 %.

Af 430 gruskorn voro endast 5 st. skifferbitar. Häraf torde framgå, att denna morän måste tillhöra den lågbaltiska tiden, och dess tillkomst har skett på samma sätt som vid Dalby stenkross med den skillnad, att där har morängruset blifvit i stor skala inmängdt i lermassan, som varit fattig på krita och flinta. Jag bör äfven tillägga, att det ej var mig möjligt få se någon öfverlagring emellan morängruset och den yngre moränleran vid stenbrottet. Hvad jag iakttog i markytan på gränsen emellan de båda moränerna, visade endast en oredig massa, som uppkommit därigenom, att de båda moränerna knådats in i hvarandra.

Vi öfvergå härefter till det öster om Örkelljunga-bladet i Nordskåne belägna

Bladet *Wittsjö*, A. Blomberg (1895). Här förekomma helt få räffelobservationer. De sägas variera mellan N10°

och N40°O. Om räfflorna vid Möllerödssjön är redogjordt i det föregående (sid. 269).

Bladet *Hessleholm*, Axel Lindström (1877). Den allmänna räffelriktningen är N40° à 45°O med afvikelser dels till N15°O, dels N65°O. Om Lundbohms observationer vid Hessleholm har jag förut yttrat mig.

Bladet *Linderöd*, Viktor Karlsson (1879). Den rådande räffelriktningen är i östra delen mest från NO, längst i väster mera från ONO. Vid Horsaröd i Djurröds socken har observerats riktningen N25°V, och strax i närheten den vanliga eller N45°O. Lundbohm är benägen hänföra den förra räfflan till den äldre baltiska strömmen liksom räfflorna vid Hessleholm och läser den S25°O. Men månne det ej är enklare att hänföra denna NNV:liga räffla till samma tid som de räfflor från ungefär samma håll, hvilka De Geer påvisat å bladet Bäckaskog, och som äro äldre än de från NNO. De torde förskrifva sig från en period, då landisen från Syd-Småland och Nord-Skåne ej rönte något tryck från öster utan följde landets naturliga lutning. Om räfflorna vid Horsaröd afvika något mera från meridianen, så kan det bero på, att Linderödsåsen vållat ett tryck från höger. Möjligen kunna Hessleholmsräfflorna förklaras på samma sätt. De gå parallellt med den dalgång, som leder från Finja socken i sydost ned mot Kristianstad.

Bladet *Övedskloster*, S. A. Tullberg (1882). Detta blad, som omfattar Linderödsåsens sydvästra afsluttning emellan Ringsjön och Vombsjön, erbjuder i likhet med bladet Lund intressanta bidrag till den glaciala afslipningen. Den sista öfverisningen synes ha gått fram från NO, såsom synes af de iakttagna räfflorna vid Kvarnberga, Benarp, Västerstad och Långaröd, hvilka platser hafva högt och fritt läge. Men därjämte ha iakttagits räfflor med starkt östlig riktning, såsom vid Hörby N84°O och S89°O samt vid Bjersjölagård N72°O och S85°O, äfvensom andra med ONO:lig riktning.

Hvad räfflorna vid Hörby beträffar, så kunna de förklaras som sidoräfflor åt höger, ty de gå parallellt med Hörbyåns af ansenliga höjder begränsade dalgång. De observerades af mig år 1864 och voro, såvidt jag kan minnas, helt fina. Angående åter räfflorna å den öfversiluriska kalkstenen vid Bjersjölagård, så finnes där intet som talar för en lokal afvikelse, ty platsen ligger öppet och fritt. Vid båda mina besök (1864—1865) befunnos de då blottade hällarna högst oregelbundet afslipade. De två antecknade riktningarna voro de mest framträdande, och räfflorna voro ej starkt inristade. Senare (år 1880) har Tullberg iakttagit riktningen N40°O. Möjligt är, att dessa ost-västliga räfflor tillhöra den gammalbaltiska tiden, och ett bevis härför kunde vara det af Tullberg anförda faktum (jfr kartbeskrifningen sid. 38), att man i Hörby-traktens jökelleror påträffar en mängd öfversiluriska bergarter, som skulle ditförts österifrån. Jag är dock böjd för att hänföra dessa räfflor vid Hörby och Bjersjölagård till en äldre fas af den nordöstra isströmmen, i likhet med förhållandet på Lunda-bladets område, såsom förut är visadt. En räffelobservation vid Norrto, SO om Ringsjön, med riktningen N66°O och en vid Andrarum N58°O bilda en förmedlande öfvergång. Att den nordöstra riktningen är yngst, framgår däraf, att man särskildt i Hörby, Västerstads och Harlösa socknar finner mycket allmänt på marken och i öfversta moränlagren block från nordöstra Skåne, såsom svartprickig flinta och *Belemnitella mucronata.*[1] Isströmmens svängning starkt åt väster sammanhänger enligt min mening med ett tryck *från en samtidig isström i Östersjön, nämligen den som afslipade Bornholm och Stenshufvud från NO till SV.* När denna isström aftog i mäktighet, öfvergick den skånska isströmmen i en mera NO—SV:lig riktning.

Men det finnes å andra sidan många omständigheter, som tyda på, att landisen en gång rört sig från öster till väster öfver denna del af provinsen. Hit räknar jag ej de mycket

[1] Dessa »vätteljus» känner hvarje barn till där i orten.

talrika block af östsmåländska bergarter, som finnas å kartbladets område, såsom i Västerstads, Harlösa, Ö. Kärrtorps och Öveds socknar.[1]) Ty det naturliga är, att de ditförts från NO.[2] Men andra blockfynd, såsom Påskallaviks-porfyr och rapakivi vid Askeröd samt kambrisk sandsten och alunskiffer å bladets sydliga område, tyda på en rörelse från O till V under en äldre tid. Ett ännu säkrare spår af en sådan äldre öfverisning tror jag mig ha funnit vid *Öveds-klosters* sandstensbrott.

Detta stenbrott bryter den öfversiluriska röda sandstenen och ligger östligast i den dalgång, som till största delen begränsas i söder af augitporfyrhöjden Frualid. Brottet är anlagdt vid sandstenslagrets nordliga förkastningslinje. Till en början bröt man i öppet schakt och hade då att aflägsna en 5 à 6 *m* mäktig moränmassa. Därvid blottades öfversta sandstensytan. I allmänhet var denna gropig och skiffrig, och endast vid 2:ne tillfällen under upprepade besök åren 1896—1897 lyckades jag påträffa räfflor. Sålunda fann jag den 11 juni 1896 en 1 *kv.-m* stor sandstenshäll, som hade stötsida åt öster och företedde utmärkt vackra räfflor af riktningen S85°O. Äfven S80°O och S87°O antecknades. Följande året (d. $^{8}/_{7}$) observerade jag på en uppstickande liten häll mycket tydliga räfflor med samma riktning (S85°O).

Den öfverliggande moränen är, som ofvan är nämndt, mycket mäktig. Antagligen finnas där två moränbäddar. Den öfversta bädden är omkring 1.5 *m* mäktig och innehåller en mängd stora block. Dess hufvudmassa är mera grusig. Det är möjligen en ytmorän, kanske äfven morän från NO. Jag har försummat taga prof däraf, men jag fann däri åtskilliga porfyrer och andra långväga bergarter. Den undre

---

[1] L. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden, 1867, s. 25.

[2] Från moderklyften Ö om Växiö hafva de spridts ej blott åt Kalmarsund utan äfven åt söder till Ronneby. De finnas äfven mycket allmänt åt SV, t. ex. i Skatelöfs socken i Kronobergs län, och denna linje utdragen träffar mellersta Skåne.

och mest betydande bädden består närmast hällen hufvudsakligen af söndersmulad sandsten och skiffer och innehåller i mängd bergarter från platsen. Högre upp finnas visserligen äfven platsens ljusa och röda sandstenar och skiffrar, men därjämte äfven andra siluriska skiffrar samt kambrisk sandsten. Till 2 *m* höjd kunde jag ej finna mer än *en* småländsk bergart, och flinta fanns alldeles icke.

Ett prof på 1,000 *gr*, taget i de nedre partierna, slammades och gaf detta resultat:

| > 4 *mm.* | 4—2 *mm.* | 2—1 $^1/_2$ *mm.* | |
|---|---|---|---|
| 1) 109 *gr* | 2) 70 *gr* | 3) 6 *gr* | |
| 10.9 % | 7 % | 0.6 % | = 18.5 % |

Af 1) utplockades a) 50 småsten af en bönas storlek
och likaledes b) 50 » » » ärts »
hvarvid funnos:

| | i prof a). | i prof b). |
|---|---|---|
| af kristalliniska bergarter . . . . . . . | 13 | 16 |
| » diverse sandstenar . . . . . . . . . | 4 | — |
| » kambrisk sandsten . . . . . . . . . | 3 | 3 |
| » ljusa, tämligen lösa, antagligen öfversiluriska sandstenar . . . . . . . | 9 | 2 |
| » grå skiffrar, colonusskiffer . . . . . | 20 | 28 |
| » kalksten . . . . . . . . . . . . . . | 1 | — |
| » » chasmops(?) . . . . . . . . . | — | 1 |
| Summa | 50 | 50 |

Bland flere än 1,000 st. mindre gruskorn funnos inga kritbergarter, således ingen flinta. Två andra prof å hvardera 250 *gr* slammades, hvarvid funnos:

| | i prof a). | i prof b). |
|---|---|---|
| af kristalliniska bergarter, hvaraf en småländsk hälleflinta . . . . . . | 37 | 13 |
| » olika sandstenar . . . . . . . . . . | 1 | 2 |
| » kambrisk sandsten . . . . . . . . . | 2 | 3 |
| » alunskiffer . . . . . . . . . . . . . | 2 | 1 |

| | i prof a). | i prof b). |
|---|---|---|
| af kalksten, mörk . . . . . . . . . . . | 6 | — |
| » skiffer, grå, colonusskiffer . . . . . . | 14 | 16 |
| » sandsten, öfversilurisk . . . . . . . | 3 | 15 |
| Summa | 65 | 50 |

I profvet a) funnos bland mer än 1,000 st. gruskorn 2 st. flintskärfvor (och 1 chasmopskalk?).

Häraf framgår, att den understa moränbäddens innehåll visar hän på en rörelse rakt österifrån. Ty af nordöstra Skånes bergarter har ej funnits något spår och ej heller af Syd-Skånes kritbergarter. Moränens läge i en rätt ansenlig dalgång ungefär parallell med räffelriktningen har skyddat den för den nordöstra isströmmens denudation, och den lågbaltiska isströmmen har ej nått till denna trakt. Man skulle möjligen kunna hänföra dessa räfflor vid stenbrottet till den äldre afdelningen af nordost-strömmen, men frånvaro af alla block från NO synes förbjuda en sådan uppfattning. Det vore af intresse att kunna påvisa glacial afslipning på urberget å närliggande bergshöjd Torps klint, men detta har ej lyckats mig. Bergarten har öfverallt befunnits vittrad.[1]

Det torde följaktligen ej kunna jäfvas, att här föreligga starka skäl för det antagandet, att *räfflorna vid Öveds-*

[1] Vid Sjöbo tegelbruk, således i utkanten af den stora moslätten, ligger morän i bottnen på den lilla lergrafven. Häraf slammade jag ett prof af 500 *gr*, och befanns därvid innehållet öfverensstämma tämligen nära med moränen vid stenbrottet, sålunda:

| > 4 *mm.* | 4—2 *mm.* | 2—1.5 *mm.* | |
|---|---|---|---|
| 1) 48 *gr* | 2) 33 *gr* | 3) 8 *gr.* | |
| 9.6 % | 6.6 % | 1.6 % | = 17.8 % |

och uti 1) af kristalliniska bergarter och diverse sandstenar . 62 st. gruskorn

| | | |
|---|---|---|
| kambrisk sandsten och liknande . . . . . . . | 18 | » |
| alunskiffer . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | » |
| grå, öfversilurisk skiffer . . . . . . . . . . . | 18 | » |
| öfversilurisk sandsten . . . . . . . . . . . . | 1 | » |
| Summa | 100 st. gruskorn. | |

I prof 2) voro grå skiffrar och kambrisk sandsten rikligt för handen, likaså alunskiffer rätt vanlig: men ingen flinta, ej heller andra bergarter af kritsystemet.

*klosters sandstensbrott* liksom äfven den därpå hvilande moränen *tillhöra den gammalbaltiska tiden*, och jag är benägen tro, att den öfversta moränbädden, som ej blifvit närmare undersökt, tillhör den nordöstra isströmmen.

Vi öfvergå nu till ett nytt kartblad i norra Skåne, nämligen det öster om Vittsjö-bladet belägna

Bladet *Glimåkra*, A. Blomberg (1892). Den rådande räffelriktningen är i bladets västra del N10° à 15°O, med afvikelser å ena sidan till N24°O och å den andra sidan till N5°V. I östra delen har isens rörelseriktning varit mera N—S:lig, nämligen N5° à 8°O med afvikelser åt väster, såsom N5°V eller ännu mera. Blomberg anser dessa afvikelser vara af tillfällig natur. Att Smålands hälleflintor anträffats rätt allmänt, bör påpekas *såsom bevis för en NO—SV:lig rörelseriktning hos landisen under någon tidigare period.*

Bladet *Bäckaskog*, Gerard De Geer (1889). Räfflornas riktning öfverensstämmer med nyss skildrade förhållande å kartbladet Glimåkra, dock så att de i bladets SV:a del afvika mera åt SV. Men det finnes äfven ett annat system, som visar, att landisen en gång gått fram öfver denna landsdel från NNV till SSO. *Och detta system är bevisligt äldre.* Sålunda anför De Geer många ställen, där man iakttagit båda räffelsystemen: t. ex. i N. Strö socken, äldre räfflor från N10° à 15°V och yngre N20° à 25°O, bägge med skilda stötsidor; i Fjälkestads socken N22°V och N30°O; SV om Källmosse N14°V och N21°O m. fl. Antagligen gäller detsamma om räfflorna å föregående kartblad, nämligen att de med riktningen N5°V äro äldst. Af långväga block nämnas röda kvartsitsandstenar, antagligen från Almesåkra-trakten, såsom ganska vanliga, likaså småländska hälleflintgneiser och graniter. Dalaporfyr har äfven anträffats.

Bladet *Karlshamn, Skåne-delen*, Ger. De Geer (1889). Räfflorna på Ryssbergets högsta delar gå tämligen noga från N—S, och detta synas vara det allmänna inom kartbladet. Men riktningen N10° och 17°V har observerats i västra och

sydvästra delen, utan att åldersföljden uppgifves. Af stort intresse är den redan förut omnämnda iakttagelsen (se sid. 269), att man på Ryssberget skulle ha kvar afslipningen från äldre baltiska tiden. De Geer anför därom bl. a. följande:

»Af särskildt intresse äro refflorna ONO om Drögsberyd på den närmaste granithällen, hvilken mot söder är brant samt ungefär 40 fot (12 *m*) hög. Dess södra fot ligger enligt barometern 365 fot (108 *m*) ö. h., och refflorna förekomma såväl här som i ett sammanhang äfven på den sydöstra sidan, ditåt hällen företer vackra stötsidor. Längst åt öster komma de från N50°O, hvilken riktning vesterut förändras till först N60°O och på den södra sidan af bergväggen N85°O. Den is, som kunnat inrista dem, måste hafva framskridit från Ö eller kanske till och med något från OSO. Refflornas läge på en så stor höjd och ungefär 170 fot (omkr. 50 *m*) öfver dalens botten samt på dess *norra* sida, under det den södra, midt emot liggande ej torde uppnå ens samma höjd, synes visa, att deras stora afvikelse mot V svårligen kan vara lokal, utan väl snarast bör tillskrifvas den äldre, baltiska isströmmen. Härtill kan läggas, att det i trakten rådande och utan tvifvel här i trakten yngsta reffelsystemet återfinnes med riktningen N10°O rakt nedanför ifrågavarande ställe, vid bottnen af Drögsberydsdalen, hvilken derför synes föga hafva påverkat detsamma.»

Vid bedömandet häraf bör dock ej förbises, att räfflorna befinnas å foten af en 40 fot hög, brant granitkulle, kring hvilken alltså isen kan ha svängt, och att det följaktligen är svårt att bestämma, hvilken riktning är den normala. Då De Geer framkastar den förmodan, att landisen kommit från OSO, så har väl härvid tanken på de Nathorstska räfflorna vid Söderåsen influerat. Ty af beskrifningen kan man ej sluta sig till en mera östlig eller OSO:lig riktning än N85°O. Såsom andra märken af en äldre baltisk isström anför De Geer, att glimmerkvartsit förflyttats från dessa nejder till Syd-Halland, samt att man på Slätön i Ifösjön fun-

nit en mängd baltiska block, såsom typiska elfdalsporfyrer, scolithus-sandsten, östersjökalk m. m., dock inga åländska eller ångermanländska block.

Bladet *Kristianstad*, A. G. NATHORST (1882). På detta kartblad upptagas endast de af mig år 1866 iakttagna räfflorna å de högt liggande granitkullarne norr om Fjälkinge med riktningen N9°O och N20°O, och som väl få anses som normala för detta område. Härtill torde dock kunna läggas en räffelobservation 1/2 mil V om Skepparslöf, således i kartgränsen västerut, som finnes anförd i »Iakttagelser öfver istiden», sid. IV. Af NATHORST omnämnas åtskilliga fynd af baltiska block, dels på öarna NO om Åhus, dels på flera andra ställen.

Bladet *Widtsköfle*, GERARD DE GEER (1889). Några andra räfflor än de af mig på Stenshufvud iakttagna, med riktningen N28° och 37°O,[1] ha ej påträffats inom detta område. Men antagligt är, att den sista öfverisningen, hvad bladets norra del beträffar, kommit från NNO eller omkring N15°O. Därom vittna de massor af Westanå-kvartsit, hvitspräcklig flinta, kritkalk och äfven af Åhus-sandsten, som särskildt karakterisera de rådande moränbildningarna inom bladets mellersta del. Men i denna morän, som DE GEER kallar den »undre» moränen, har han på flera ställen påträffat baltiska block, såsom ålandsrapakivi och -porfyr, ångermanlandsgranit, påskallaviksporfyr, gottlandskalk, östersjökalk, och anser sannolikt, att man någonstädes bör kunna påträffa lämningar efter den gammalbaltiska moränen.[2] DE GEER har äfven påvisat, att den yngre baltiska isströmmen nedlagt moräner inom ifrågavarande område, dock endast närmast kusten (ej öfver 2,5 *km* in i landet). Den nordligaste fyndorten är vid Blåherremölla i Maglehems socken, sålunda omkring 12 *km* NNV om Stenshufvud. Moränlagren äro mycket mäktiga (4—11 *m*) och bestå af en särdeles fet

[1] L. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden etc., Lund 1867, s. IV.
[2] Kartbeskrifningen s. 35 samt Geol. För. Förh., **10**, 1888, s. 181.

moränlera, hvari DE GEER funnit block af ålandsbergarter, ölandskalk, jurakonkretioner m. fl. Själf har jag antecknat följande bergarter: scolithus-sandsten, rödfläckiga sandstenar, grofkristalliniska röda graniter, typisk Lenhofda-hälleflinta, vackert ljusröd östersjökalk (flera block) och småprickig flinta. I strandbanken vid Killehus är den baltiska moränen enligt DE GEER 8,5 *m* mäktig. Däri påträffades af mig typisk småländsk hälleflinta samt grofkristalliniska graniter, sannolikt från Oskarshamnstrakten.

Bladet *Simrishamn*, N. O. HOLST (1892). Redan före år 1867 hade jag påvisat två olika räffelsystem i Simrishamnstrakten, nämligen ett äldre från N, ett yngre från NO. Dessa tvenne system hafva under kartbladets rekognoscering af D. HUMMEL och N. O. HOLST blifvit ytterligare beaktade. Den senare anser, att den nordliga rörelseriktningen är den rådande i nordligaste delen af kartområdet, såsom iakttagen vid Fogeltofta (N5°O) samt i dalgången S om Mellby kyrka (N5°—10°O). Den förekommer dock, som sagdt är, äfven i sydöstra delen och är där iakttagen af mig på fyra ställen [1] samt vid bladets rekognoscering å ett ställe, nämligen å Horshäll vid stranden S om Simrishamn (N10°O). [2] I södra och sydöstra delarne af ifrågavarande område är den rådande och på en mängd ställen iakttagna riktningen N45° à 65°O, i medeltal N55°O, således bildande omkring 45° vinkel mot det äldre systemet. Det bör äfven observeras, att de båda systemen äro skarpt skilda från hvarandra. Det saknas alldeles förmedlande öfvergångar, och intet med hänsyn till de hittills iakttagna räfflorna ger vid handen, att det ena systemet svängt öfver i det andra.

[1] Tre af dessa observationer äro af äldre datum; en fjärde gjordes år 1898 i Grödstorp (emellan Gladsax och Simrishamn), och var riktningen N13°O.

[2] HOLST uppgifver, att man på en vid lertäkt blottad häll Ö om Gislöf »jämte nordostliga räfflor iakttagit en i riktningen N5°- 7°V gående, tydlig striering, hvars finhet ådagalägger, att inlandsisen äfven under sitt sista skede rört sig i sistnämnda riktning». Skulle månne ej denna striering ha kunnat förorsakas af de vid arbetet begagnade verktygen? Jfr mina iakttagelser i Malmö hamn, sid. 262.

Vid S:t Olof, således i norra delen af kartbladet, har jag emellertid nyligen ($^1/_8$ 1902) gjort några iakttagelser, som ytterligare kunna belysa afslipningsförhållandena i denna landsända.

Vid pass en kilometer NO om S:t Olofs järnvägsstation har man i och för järnvägens framdragande gjort en rätt lång sprängning genom urberget. De högre belägna partierna äro på ytan kantiga och vittrade. Men längst i sydväst, således närmast stationen, och i den västra, rätt höga moränbanken framsticka små låga hällar, af hvilka flera voro vackert och fint afslipade och försedda med stötsida åt öster. Räffelriktningen växlade emellan S80°O och rätt Ö—V, i medeltal S87°O. En gröfre fåra S80°O. Dessa hällar ligga i lä om urbergets högre partier i nordost, således i lä för en från NO eller N kommande glaciär, hvaraf förklaras, att *denna öst-västliga afslipning kunnat bibehålla sig*, äfven om den är äldst, såsom antagligt är.

Söderut från S:t Olofs station finnas flera sprängningar. Bergarten är där kambrisk sandsten. Vid första skärningen voro hällarna smågropiga. Längre åt SV — omkring 3 à 4 *km* från stationen vid banvaktstugan n:r 5, där rälshöjden är 122,6 *m* ö. h. — iakttogs följande.

Å en häll i västra brinken märktes räfflor från N70°O. Å östra sidan vid lutningsvisaren voro hällarna mycket vackert afslipade med hufvudriktningen N65 à 50°O, mest det senare. Där hällarna voro svagt vågformiga, befunnos kammarna vara fint och vackert afslipade från NO, de lägre partierna däremot fint afslipade i riktningen N5°O, hvilket dock fordrade begjutning med vatten och god belysning för att tydligt framträda. Ett lägre, rännformigt parti af hällen hade *mycket tydlig* afslipning i sistnämnda riktning, N5°O. Detta system är tydligen det äldre. Men ett ännu äldre med riktningen S85°O observerades på ett annat lägre parti af hällen. Det framträdde vid gynnsam dager och var liksom utglättadt af rinnande vatten.

Omkring 100 meter längre i söder är en tredje, ännu större skärning. På järnvägens östra sida voro hällarna vackert räfflade, och antecknades fina räfflor med riktningarna N70°, 50°, 48°, 46°, 40° och 37°O, (det mest normala var N46—50°O) och en gröfre räffla N65°O. Vid västra sidan observerades N65° och 55°O. De gröfre hade riktningen N65°O.

Vid S:t Olof och på en höjd af omkring 133[1]—124 *m* ö. h. har alltså iakttagits följande tre räffelsystem.

Det *äldsta* med riktningen S85—87°O eller rakt Ö—V.

Ett *annat från antagligen vida yngre tid* från N5°O eller nästan rakt N—S.

Ett *tredje, som är det yngsta,* från NO—SV. Inom detta finnas möjligen två skeden, ett äldre, representeradt äfven af gröfre fåror, N65°O, ett yngre omkring N50°O. Till detta NO:liga system lär väl kunna hänföras de af mig iakttagna räfflorna å Stenshufvud, nämligen, förutom de ofvan (bladet Vidtsköfle) omnämnda N28°, 37°O, följande å Stenshufvudsklintens sydvästra sluttning: N28°O (i medeltal), N68°O (»ej normala») och N53°O, det sistnämnda lägst och vid en uppskattad höjd af 60—70 *m* ö. h. (L. HOLMSTRÖM, Iakttagelser etc., s. IV.)

I sammanhang härmed må erinras om N. O. HOLSTS uppgift, att vid Gärarps by i kartans sydvästligaste hörn observerats, jämte den för trakten normala riktningen N52°O, »några äldre och delvis utplånade räfflor med skilda riktningar liggande emellan N68° och 88°O».

Det ligger nära till hands att hänföra de Ö—V:liga räfflorna vid S:t Olof till den gammalbaltiska isströmmen.

Därefter kom en tid, då landisen rörde sig öfver östra Skåne från N till S och förde bergarter från gränstrakterna emellan Skåne och Blekinge till trakten S om Stenshufvud (vid Rörum). (Se kartbeskrifningen s. 47.) Senare i tiden gick landisen i NO—SO:lig riktning öfver detta

---

[1] Detta är höjden ö. h. vid kyrkan och torde äfven vara ungefärliga höjden af de räfflade hällarna norr om S:t Olofs station.

hörn af provinsen. Men här uppstår en svårighet. Frågan är nämligen den, om man kan hänföra de NO:liga räfflorna å Stenshufvud, på en höjd af intill 90 *m*, ja antagligen 120 *m*[1] ö. h., samt de nordostliga vid S:t Olof, på en höjd af 124 *m*, till den ungbaltiska isström, som gått fram öfver det egentliga låglandet. Ett sådant antagande strider mot HOLSTS iakttagelse, att de baltiska ledblocken, såsom åländska och öländska samt block af östersjökalk, saknas på höglandet men äro ganska allmänna utefter östra kusten samt i hela södra delen af kartområdet och så långt i norr som till en linje, dragen från södra änden af Stenshufvud i en båge åt sydväst — öster om Rörum, väster om Vemmerlöf samt vidare öfver Stiby och Ingelstad — ned till hörnet af Öfraby socken. Denna linje sammanfaller mycket noga med 60-meterskurvan (eller ligger något högre) och skulle således beteckna högsta gränsen för den yngre baltiska isströmmens aflagringar. Norr och nordväst om denna linje synas de egentliga baltiska blocken fattas eller vara mycket sällsynta. Däremot finnas där småländska och blekingska bergarter. En följd häraf skulle tydligen vara, att den nordostliga afslipningen å Stenshufvud och vid S:t Olof måste hänföras till en annan och äldre tid än de nordöstra räfflorna på låglandet. Dessa nordostliga räfflor på Stenshufvud har HOLST förbisett. De finnas ej upptagna på det geologiska kartbladet Simrishamn.

Ingalunda kan jag dela dr HOLSTS uppfattning, att den nordliga och den nordostliga isströmmen på låglandet skulle vara ungefär samtidiga, och att de skulle hafva öfvergått i hvarandra, så att än den ena än den andra haft öfverhanden och slutligen sammansmält längre västerut.[2] Såsom stöd för

---

[1] Lille Stenshufvud är 116 *m* hög, och denna höjd har helt säkert afslipats i riktningen N28°—37°O, hvilket jag anser vara den normala riktningen för detta berg. Den är iakttagen ett stycke nedanför själfva toppen.

[2] Detta så mycket mindre, som jag måste anse de nordliga räfflorna äldre än *höglandets* NO:liga räfflor och dessa äldre än de NO:liga på *låg-*

denna åsikt anföres af HOLST, att man på yttergränsen för det baltiska området ej kan påvisa, att den baltiska moränen ligger med skarp gräns ofvanpå den norr ifrån kommande moränen. Båda sägas småningom öfvergå i hvarandra. De hafva »sålunda blandat sig med hvarandra, hvarför de måste vara samtidiga». En sådan slutsats kan man på goda skäl bestrida, ty det är ju helt naturligt, att en isström, som skrider fram från ett nytt håll, skall i de flesta fall upprifva något af de äldre aflagringarna och inblanda dessa i sina egna moräner. Härigenom blir det ofta svårt, speciellt i utkanten af den yngre isströmmen, att särskilja de båda moränerna. Detta har jag iakttagit synnerligen tydligt vid Dalby stenkross (se sid. 279), men äfven på andra ställen.

Ett annat skäl hämtar HOLST från rullstensåsarne och påstår, att vissa af dessa fortgå oafbrutet från höglandet till låglandet, svängande småningom åt SV och V. Detta vill jag ingalunda förneka, men en omständlig granskning af de slutsatser, till hvilka HOLST kommit, skulle föra oss för långt, och den är här mindre behöflig. Jag vill i detta sammanhang blott påpeka det förhållandet, att rullstensåsarne på höglandet ligga alldeles obetäckta af morän, under det att åsarne inom det baltiska området ofta äro alldeles öfverlagrade af baltisk morän eller hafva moränbetäckning åtminstone på sidorna.[1] Detta måtte väl innebära, att den morän,

*landet.* Det finnes följaktligen en öfverisning emellan den nordliga och den, som inristat låglandets NO:liga räfflor. De NO:liga på höglandet har HOLST, som ofvan är nämndt, ej beaktat.

[1] Detta framgår tydligt af D. HUMMELS dagböcker vid rekognosceringen af bladen Simrishamn och Sandhammaren, hvilket äfven DE GEER framhåller (Skand. landisens andra utbredning, Geol. För. Förh., 7, s. 446). Såväl HOLST som MOBERG, hvilken senare utfört beskrifningen till bladet Sandhammaren, bekräfta detsamma. De anmärka dock å ena sidan, att rullstensåsarne ej öfverallt äro betäckta af morän, liksom de stundom äfven befinnas ha bibehållit den karakteristiska åsformen, t. ex. Hörupsåsen, och å den andra sidan, att man kan finna moränen aflagrad på åsen, utan att sandskikten blifvit rubbade. Härvid bör dock besinnas, att bland andra särskildt Hörupsåsen går i samma riktning som räfflorna; att isströmmen alltså ej

som betäckes af rullstensåsarne på höglandet (ofvanför 60 meters kurvan) ej kan vara samtidig med den, som öfverlagrar åsarne på låglandet. För öfrigt, ifall min observation vid S:t Olof skulle bekräftas genom iakttagelser på andra platser inom höglandet, nämligen att den nordliga isströmmen där efterföljts af en NO:lig, så blir väl den enklaste förklaringen den, att rullstensåsarne i sin helhet, såväl på höglandet som på låglandet, uppkommit vid denna *äldre* nordostliga isströms afsmältning, samt att de senare (de på låglandet) sedermera vid den s. k. baltiska isströmmens framryckande blefvo dels utplattade, dels mer och mindre moränhöljda. Jag vill äfven fästa uppmärksamheten därpå, att dr Holst själf indirekt medgifvit, att hans nordliga isström måste hafva afsmält tidigare än den yngre baltiska. Ty då han söker förklara aflagringen af glacialsanden och glacialleran i det mot hafvet öppna läget vid Rörum, så antager han, att det bäcken, i hvilket dessa aflagringar afsatt sig, å ena sidan begränsats af höjderna i väster och å den andra af den tillbakaskridande baltiska isströmmen. Det har sålunda varit isfritt i Rörumsbukten. Den nordliga isströmmen har följaktligen hållit sig på ett visst afstånd! Men månne ej denna isström skulle hafva tagit sin väg åt sydost nedför höjderna mot Rörumsbukten, ifall där varit isfritt? Att den i stället fortsatt snedt öfver de söderut belägna höjderna vid Gladsax, tyder alldeles bestämdt därpå, att den ej rört sig fritt utan endast varit en del af en väldig ismassa, som från småländska höglandet framskridit söderut öfver Skåne, Blekinge

---

öfvertvärat åsen utan framskridit parallellt med densamma samt aflagrat morän på båda sluttningarna. Vidare torde det böra undersökas, om ej innehållet i denna ås öfverensstämmer med blockinnehållet i moränerna, hvaraf skulle följa, att åsens bildande måste sättas i sammanhang med den sista isströmmen. Jfr härmed hvad jag iakttagit om de fluvio-glaciala grus- och sandlagren vid Lomma, nämligen att de tillhöra samma tid som den dem betäckande moränen (Geol. Profil Åkarp—Lomma; Geol. För. Förh. **21**, 1899, s. 250). Huru som helst, så böra dessa förhållanden ytterligare undersökas i den belysning, som vunnits genom ofvanstående utredning af räfflorna i denna trakt.

och södra Östersjön. Endast på detta sätt kan man förklara dess rörelse åt söder med dragning åt SSV, ty dessa nordliga räfflors afvikning åt det hållet utgör ända till 13° (N2° —13°O).

Min uppfattning är således den, att de N—S:liga räfflorna tillhöra en isström, som haft en betydlig mäktighet och utbredning både åt öster och väster, men som alls ej haft någon beröring eller samtidighet med den isström, som rört sig fram öfver låglandet vid Simrishamn från ONO—VSV (N55°O). För denna nordligt-sydliga isström föreslår jag benämningen *meridian-isström*. Om denna isström, såsom jag förmodar, framdeles och efter ytterligare undersökningar befinnes tillhöra ett stort skede i landisens utveckling, då nämligen den stora landisen utbredde sig strålformigt åt alla håll från ett visst område i Nordskandinavien, torde namnet *radial-isström* kanske vara mera lämpligt. Den har i denna trakt efterföljts af en annan isström, som öfverskridit Stenshufvud i riktningen NNO—SSV (N28 à 37°O) och sedan svängt mera åt väster samt öfversvämmat hela sydöstra Skåne till en höjd af öfver 400 fot (120 *m*). *Denna isström är densamma, som inristat räfflorna å bornholmska höglandet.* Dess moräner betäcka höglandet å ifrågavarande kartblad, och dess rullstensåsar gå fram öfver hela kartbladet. I moränerna finner man, som Holst visat, småländska och blekingska bergarter, blandade med block från upprifna partier af nordströmmens moräner. På låglandet torde dess bottenmoräner påträffas under rullstensåsarne, och vid Simrishamn tror jag mig hafva påvisat en sådan, såsom jag strax skall omtala. Danske geologer betrakta de två isströmmarne på Bornholm såsom äldre och yngre faser af den yngre baltiska isströmmen. I öfverensstämmelse därmed och i enlighet med det på sidan 270 framställda förslaget, vill jag beteckna denna NNO-isström med benämningen: »den *hög-baltiska isströmmen*».

Efter denna följde en isström med mindre mäktighet och som öfverskred låglandet intill en höjd af 60 *m* eller

något mera. Det är denna, som inristat de många räfflorna väster och sydväst om Simrishamn med hufvudriktningen N55° á 65°O.

Man har sedan många år tillbaka ansett det som en självklar sak, att de nordostliga eller snarare ostnordostliga räfflorna å låglandet vid Simrishamn voro samtidiga med räfflorna å bornholmska höglandet med i det närmaste samma riktning. Mot denna uppfattning inlade jag dock tidigt en gensaga (Iakttagelser öfver istiden, sid. 29—30) och förmenade, att de förra voro yngre än de bornholmska. Dock har jag senare hyllat den allmänna uppfattningen. Det har likväl, sedan de bornholmska låglandsräfflorna med Ö—V:lig riktning blefvo kända, varit för mig en gåta, hvarför den sista isströmmen i dessa trakter, nämligen den som afslipade det bornholmska låglandet till en höjd af 60 *m* och som jag benämnt den *lågbaltiska*, lämnat det sydöstra hörnet af Skåne oberördt. Numera synes det mig, att dessa förhållanden kommit i klarare ljus, och däröfver skall jag längre fram yttra mig, sedan vi först sett, huru de glaciala afslipningarna på Bornholm och Själland te sig.

Dessförinnan skall jag dock redogöra för några iakttagelser öfver moränbäddarne vid Simrishamn.

I och för tegelbruksanläggning vid denna stad gjorde jag år 1898 en rätt omfattande undersökning af där befintliga lerlager, speciellt å södra delen af den omkring 30 *m* höga backe, som genomskäres af järnvägslinjen sydväst om staden. Därvid kunde jag påvisa 2:ne moräner.

*Den öfre moränbädden* har, enligt verkställda borrningar och gräfningar å en areal af åtta hektar, en medelmäktighet af 4.5 *m*. Största mäktigheten befanns vara 6.6 *m*. Denna morän utgöres till sin stora hufvudmassa af en genom landisen upprifven och där nedlagd, fint skiktad lera med inmängda större och mindre block samt smärre stenfragment. Blocken äro helt få till antalet och plockas med lätthet bort vid lertäkten, så att leran kan utan slamning användas till tegel.

Äfven gruskornen förekomma helt sparsamt. Sålunda har vid verkställda slamningar i medeltal erhållits 1 % gruskorn större än 2.5 *mm* i tvärsnitt (högst 2.5 %, lägst 0.3 %). Det hela är påtagligen samma slags moränlera som den förut beskrifna leran vid Dalby tegelbruk (s. 278). Bland blocken fästes uppmärksamheten särskildt vid rätt talrikt förekommande stenar af en mörk, kalkhaltig skiffer jämte orstenar och alunskiffer. Och bland gruskornen finnas hvarjehanda skiffer samt korn af den grå, hårda chasmopskalken(?), hvilka senare äro till olägenhet vid tegeltillverkningen, emedan de spränga de tegel, hvari de förekomma.

*Den undre moränen*, i hvilken jag genom gräfning nedträngt till 1 à 2 *m* djup, har en helt annan beskaffenhet, ty den består till halfva massan af stenar och grus, såsom framgick af en mera omfattande slamning, hvartill användes 20 *kg*.

Profvet innehöll: af större stenar 6.20 *kg*
» mindre » 1.85 »
» grus 1.35 » = 9.4 *kg* = 47 %.

Ur gruset plockades 100 stenar af ungefär en hasselnöts storlek. De voro:

| | | |
|---|---|---|
| af | kristalliniska bergarter . . . . . . | 46 |
| » | kambrisk sandsten . . . . . . . . . | 17 |
| » | arkos . . . . . . . . . . . . . . | 1 |
| » | röd, randig, hård sandsten . . . . | 1 |
| » | ljus, fin d:o (gottländsk) | 1 |
| » | ölandskalk, röd . . . . . . . . . . | 1 |
| » | östersjökalk . . . . . . . . . . . | 1 |
| » | chasmopskalk(?) . . . . . . . . . . | 13 |
| » | andra ljusa, något randiga kalkstenar | 11 |
| » | alunskiffer . . . . . . . . . . . . | 2 |
| » | grå skiffer (colonus-) . . . . . . . | 4 |
| » | spräcklig flinta . . . . . . . . . . | 1 |
| » | flinta, vittrad . . . . . . . . . . | 1 |
| | S:a | 100 |

Af samma grus 100 st. högst 4 *mm* i tvärsnitt:

| | |
|---|---|
| kristalliniska bergarter . . . . . . | 52 |
| kambrisk sandsten . . . . . . . . | 6 |
| alunskiffer . . . . . . . . . . . . | 2 |
| grå skiffrar . . . . . . . . . . . | 14 |
| kalkstenar, de flesta chasmopskalk(?) | 24 |
| d:o röda (ölandskalk) . . . | 2 |
| S:a | 100 st. |

Beträffande de kristalliniska bergarterna kan jag af brist på jämförelsematerial nu ej lämna någon ingående redogörelse. Så mycket kan endast sägas, att många tyda på »baltiskt» ursprung.

Dessa två moränbäddar ligga dels direkt på hvarandra, dels mellanlagras de af stridt rullstensgrus. Så är bland annat förhållandet i järnvägsskärningen, där man under järnvägsplanet påträffar sådant grus. Ur detta utplockades 140 st. gruskorn, hvarvid erhöllos:

| | |
|---|---|
| af kristalliniska bergarter . . . . | 33 % |
| » kambrisk sandsten . . . . . . . | 15 % |
| » alunskiffer . . . . . . . . . . . | 8.5 % |
| » grå skiffer . . . . . . . . . . . | 18.5 % |
| » chasmopskalk (?) . . . . . . . . | 24.3 % |
| » röd kalksten . . . . . . . . . . | 0.7 % |
| | 100 % |

Den stora öfverensstämmelsen emellan detta fluvioglaciala grus och grusmassan i den undre moränen är högst påtaglig, visande att det förra är ursköljdt ur moränen.[1]

Det ligger nära till hands att anse den öfre moränen tillhöra den isström, som inristat de nordostliga räfflorna på låglandet vid Simrishamn, under det att den undre moränen är nedlagd af den högbaltiska isströmmen. Att den senare

[1] I förbigående kan nämnas, att den öfre moränen flerstädes i närmaste trakten befunnits öfverlagrad dels af sand och dels af en skiktad, hvarfvig lera med tjocka sandränder. Denna lera hade vid ett nu nedlagdt tegelbruk, beläget omkring 3 *km* väster om Simrishamn, en mäktighet af bortåt 2 *m*.

moränen ej kan tillhöra den isström, som skridit öfver denna trakt från N till S, framgår tydligen af dess innehåll, ty detta pekar åt nordost och ej åt norr. Båda moränerna ha kommit från NO, och hufvudmassan i den öfre moränen har sannolikt bildats på bekostnad af den skiktade lera, som aflagrades i öppet läge utanför kusten vid den högbaltiska isströmmens tillbakavikande, såsom ofvan på sid. 293 är antydt. Den nordliga isströmmens morän ligger naturligtvis djupare. Möjligen är det denna, som HOLST påvisat vid Tjörndala, N om Gladsax, där man vid brunngräfning på 6 à 7 *m* djup påträffade en morän med flinta, krita, hälleflinta och småländska graniter. (Bladet Simrishamn, s. 47.) Detsamma kan förmodas om den bottenmorän med därpå hvilande ändmorän, som HOLST omtalar från Mellby socken. Ändmoränens längdriktning är vinkelrät mot nord-isströmmens rörelseriktning, och i denna morän lika litet som i bottenmoränen påträffades några östersjöbergarter, men däremot flinta och silurisk skiffer. (Anf. st. sid. 49, 50.) Är denna uppfattning riktig, hafva sålunda å Simrishamnsbladets område påvisats ej mindre än trenne moränbäddar, af hvilka den högbaltiska moränen går i dagen och är rådande nästan öfverallt på höglandet ofvanför 60 à 70 *m*-kurvan.

**Bornholm.** (Jämför taflan 5.)

Ön Bornholm är beträffande den glaciala afslipningen ett af de bäst undersökta partierna af Skandinavien. FORCHHAMMER hade redan år 1843 upptecknat en del räfflor på Bornholm.[1] M. JESPERSEN har på sin karta till en år 1869 tryckt afhandling »Bidrag til Bornholms Geoteknik» antecknat några »skurningsstriber».[2] Men först genom FR. JOHNSTRUPS

---

[1] Overs. over d. k. Dansk. Vidsk. Selskabs Forhandl. for 1843, s. 103.

[2] Dock mycket olämpligt betecknadt, så att man ej kan hafva någon ledning däraf.

högst omsorgsfulla undersökningar åren 1870, 1878 och 1881[1] får man en noggrann kunskap om landisens väg öfver denna ö. Han påvisar de två nu allmänt erkända systemen, ett nordostligt för granitdistriktet eller höglandet samt ett för syd- eller låglandet, som från ONO:lig riktning vid östra kusten småningom svänger öfver i Ö—V:lig, OSO:lig, SO:lig och till sist SSO:lig riktning. Detta system, som JOHNSTRUP ansåg vara åstadkommet af drifis, når ingenstädes till en höjd af 230 fot.

År 1872 reste jag själf ön rundt och kom då äfven till Ertholmarne (JOHNSTRUPS undersökningar från år 1870 voro mig ej bekanta). Jag fann då skillnaden emellan de två systemen och lämnade meddelande därom vid skand. Naturforskaremötet i Köpenhamn 1873.[2] Uti vidfogade tabell finnes en förteckning öfver dessa räffelundersökningar. Därvid må särskildt bemärkas, hvad jag iakttog under ett kort besök på Ertholmarne, dessa fritt i Östersjön liggande låga granitöar. Den sista afslipningen där är från S78°O. Jag fann äfven riktningen N82°O, som syntes mig något äldre. Det nordostliga systemet iakttogs endast på ett ställe och hade riktningen N32°O. Detta var tydligen det äldsta; därnäst i ålder kom den mera Ö—V:liga riktningen, och yngst syntes mig den OSO:liga. Räfflorna voro ingalunda lätt synliga, ty hällarna voro glättade af hafsvattnet. Men vid god belysning framträdde de dock tydligt nog.

Vidare, för att återgå till Bornholm, anser jag det troligt, att landisen under senare stadiet knappast kan ha öfverskridit den »hals», hvarmed Aakirkegranit-halfön sammanhänger med granitplatån i norr och å hvilken Faarebybacken ligger, ty å denna backes norra och nordvästra sida fanns endast den nordostliga riktningen.

---

[1] FR. JOHNSTRUP: Nogle Iakttagelser over Glacialphænomenerne og Cyprina-leret i Danmark. Universitetsprogram. Köpenhamn 1882.

[2] En för Sv. Vetenskaps-Akademien afsedd berättelse om dessa undersökningar på Bornholm låg färdig att afsändas i mars 1874, men förstördes genom vådeld. Min anteckningsbok blef dock räddad.

År 1886 fick jag tillfälle närmare undersöka öns nordspets och får därom anföra följande.

Rätt i öster om Hammershus vid vägen antecknades räfflor med riktningen N54°O. Strax i närheten, nämligen på den lilla kullen i åkern V om Hammershus gästgifvaregård, funnos flera små granithällar nyligen blottade och alla vackert afslipade från NO eller N51°O. Det yngre räffelsystemet från Ö eller OSO kunde där alls icke skönjas. Platsen ligger antagligen för högt, åtminstone öfver 200 fotskurvan enligt JOHNSTRUPS karta. Om man följer vägen söderut från Hammershus mot Bymölle och har passerat den dalsänka, som motsvarar Finnedalens nordöstra ände, stiger vägen något på nytt, och där påträffas på höjdens norra sluttning (man uppgaf namnet Hjortslätten?) en mängd granithällar blottade och vackert afslipade med utpräglad stötsida åt nordost. Det nordostliga systemet har afteckat sig i berghällarna ej blott genom markerad stötsida samt utmärkt fina och vackra räfflor, utan äfven genom trågformiga urholkningar (räffelrännor) med vackert afrundade kanter. Den allmänna riktningen var i medeltal N51°O. Det egentliga intresset med denna plats är dock det, att de *lägre liggande hällarna förete afslipning äfven från S70°O à S80°O* och mest det senare. Dessa räfflor från OSO visade sig som skarpa repor, dock endast svagt inristade, så att de först efter vattenbegjutning aftecknade sig rätt tydligt. Denna yngre afslipning har ej förmått bortnöta ryggarne emellan de större NO:liga räfflorna, således långt mindre åstadkomma ny stötsida. På somliga hällar voro dessa yngre räfflor rätt tydliga men förekommo alls icke längre uppåt höjden. I brist på höjdmätningsinstrument kunde jag ej bestämma den höjd, till hvilken den sista afslipningen sträckt sig. Men jag uppskattade den till öfver 200 fot, och detta synes stämma rätt bra med JOHNSTRUPS karta (anf. st.). Här finner man således på samma häll de båda systemen och med

riktningarna N51°O och S80°O.[1] På förhand var jag öfvertygad, att man äfven vid nordsidan af Bornholm skulle påträffa det yngre systemet. I själfva verket hade redan FORCHHAMMER där uppmätt en räffla, som torde höra hit, nämligen den af JOHNSTRUP med n:o 1 betecknade, N83°O. Platsen är N om Hammeren på 50 fots höjd. En annan uppgift af FORCHHAMMER, nämligen räfflan n:r 4 med riktningarna S64°O och S48°O, i strandbrädden vid Stammershalle å öns nordöstra kust, fann JOHNSTRUP svår att förklara. (FR. JOHNSTRUP: anf. st., sid. 17.) Men jämfördt med sista afslipningen på Ertholmarne, S78°O, samt härofvan SO om Hammerhus, S70°O, framgår det tydligen, att dessa räfflor vid Stammershalle tillhöra det yngre systemet och äro i någon mån sidoräfflor åt höger. Ett parti af landisen har nämligen tvungits att följa parallellt med den branta kusten.

Mina öfriga observationer från Bornholm äro af mindre intresse, såsom endast kompletterande prof. JOHNSTRUPS. På själfva granitplatån såg jag ej spår af det yngre systemet.

På Bornholm ha vi alltså två väl skilda system — ett äldre från NO på de högre delarne af ön, ett yngre från Ö på de lägre delarne, ej högre än 68 *m* enligt JOHNSTRUP. Möjligt är, att äfven ett ännu äldre system med N—S:lig riktning, *meridian-isströmmen*, lämnat spår efter sig. Hit skulle räknas FORCHHAMMERS räfflor n:r 8, N3°O, vid Kæmpegården i Ny Larskers socken och på södra randen af granitplatån. Det kan kanske vara en lokal afvikning från det NO:liga systemet. Men å andra sidan vore det märkligt, om man på Bornholm ej skulle anträffa något spår af samma nordliga riktning, som man funnit vid Simrishamn på flera

[1] Denna plats torde med all sannolikhet vara samma punkt, å hvilken JOHNSTRUP har observationen n:r 19 (»Granitbruddet paa Slotslyngen»). Men han har förbisett de yngre räfflorna. Höjden ö. h. uppgifver han till 295 fot, men afser antagligen de högst belägna hällarna. Högsta punkten för det yngre systemet torde utan synnerligt stort fel kunna bestämmas till 75 à 80 meter.

ställen. JOHNSTRUPS fynd af gruskalk och flinta på öns nordligaste del tyder på en förflyttning från norr.[1]

En senare fråga blir, huru dessa bornholmska räffelsystem skola sammanställas med de system, fastlandet erbjuder. En öfversikt af denna frågas utveckling torde ej vara utan intresse.

TORELL, som i likhet med mig ej kände till det yngre systemet på Bornholm, hänförde de nordostliga räfflorna på denna ö till istidens tredje skede (yngre baltiska systemet). Efter offentliggörandet af mina undersökningar år 1866 kunde jag i samråd med prof. TORELL påvisa ett *gottländskt-bornholmskt system*, hvarvid man tagit hänsyn både till samstämmande räffelsystem och till blockspridningen.[2] Genom upptäckten af ett östligt till ostsydostligt system på Bornholm kom frågan i ett nytt skede. JOHNSTRUP sammanställde det bornholmska höjdryggsystemet med de nordliga räfflorna i Skåne i dess helhet och visade förbindelsen mellan Gottland och Bornholm genom talrika fynd af gottländska block.

DE GEER hänför i sin afhandling »Om den Skandinaviska landisens andra utbredning» (Geol. För. Förh. 7, 1885) såväl de skånska som de bornholmska räfflorna från N, NNO och NO till *första nedisningen*, de bornholmska låglandsräfflorna däremot till landisens andra utbredning, eller hvad man nu menar med det *yngre baltiska systemet*. Beträffande de baltiska blocken på Bornholms högre delar ansåg DE GEER 1888 dem tillhöra det äldre baltiska systemet.[3] H. MUNTHE har äfven behandlat denna fråga[4] och synes närmast följa

---

[1] JOHNSTRUP: anf. st. sid. 25—26. Jfr H. MUNTHE: Kvartära aflagringar på Bornholm. Geol. För. Förh., **11**, 1889, s. 285.

[2] Jfr L. P. HOLMSTRÖM: Märken i Skåne efter istiden, Malmö 1865. Inledning af OTTO TORELL, samt Iakttagelser öfver istiden i södra Sverige, Lunds Univ. Årsskrift 1867. Se äfven: »OTTO TORELL», minnesteekning af L. P. HOLMSTRÖM. Geol. För. Förh., **23**, 1901, s. 406—7.

[3] Se H. LUNDBOHM: Om den äldre baltiska isströmmen. Geol. För. Förh., **10**, 1888, s. 185.

[4] Kvartära aflagringar på Bornholm. Geol. För. Förh., **11**, 1889, s. 274—287.

De Geers åsikt. Genom undersökningar af moränbäddarna anser han sig kunna med visshet påstå, att de »inom öns *lägre* delar funna *öfre* moränerna äro bildade vid den *yngre* baltiska isströmmens utbredning, och att åtminstone en del af de SO—NV:liga räfflorna härvid inristats, under det att andra åter vid fortsatta, mera detaljerade undersökningar möjligen skola bevisas vara inristade af den äldre baltiska isströmmens moräner.»[1] Vidare, fortsätter han, »synes man berättigad att påstå, att i första hand den *undre* af de två moränerna, *hvilka alla träffats inom öns lägre delar*, aflagrats antingen vid den *äldre* baltiska isströmmens utbredning eller af den härpå följande NO—SV:liga eller ock slutligen af båda, i synnerhet om det framdeles kan påvisas, att den senare öfvergått i den förra utan någon mellanliggande interglacial tid».[2] Munthe särskiljer alltså det äldre baltiska systemet från NO-systemet på Bornholm.

Utan att inlåta mig på att uttala några åsikter om blockspridningen och hvad den kan vittna om, skall jag i detta sammanhang endast tillägga följande.

I likhet med Danmarks geologer[3] måste jag hänföra både höglands- och låglandsräffelsystemet till ungbaltiska isströmmen. Men då dessa båda system omöjligt kunna vara fullt samtidiga, eftersom låglandssystemet sveper rundt om ön, lika litet som det finnes någon svängning af räfflorna från det ena systemet till det andra (betrakta blott Johnstrups förträffliga karta), så tvingas man antaga, att den landis, som inristat nordostsystemet, dragit sig tillbaka från ön, innan den framryckte på nytt med betydligt förminskad

---

[1] Anf. st. s. 285.

[2] Anf. st. s. 284. Kursiveringen är af förf.

[3] N. V. Ussing: Danmarks Geologi. Dansk Geol. Und. III R., N:o 2, 1899, s. 203, och: Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. Kgl. Dansk Vid. Selsk. Forh. 1903, N:o 2, sid. 103.

O. B. Bøggild: Om Skurestriberne i Danmark, Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 101. Slutligen äfven skriftliga meddelanden från dr V. Madsen 18²⁵/₁₁99.

mäktighet. Under denna mellantid afsattes antagligen de skiktade aflagringar, som MUNTHE omtalar, t. ex. det mäktiga intermoräna sandlagret vid Dynddalen i Rö socken. Det nordostliga systemet på Bornholms högland tillhör den högbaltiska isströmmen och kan ingalunda hänföras till den gammalbaltiska isströmmen. Det är af vida yngre datum. Emellan dessa isströmmar ligger för öfrigt en tid, då Bornholm i likhet med Skåne afslipades i en riktning, som föga afvikit från meridianen.

**Själland.** (Jämför tafl. 5.)

*Faxe backe.* Denna 67 *m* höga korallklippa har legat midt i stråkvägen för den ungbaltiska isströmmen, och den afslipning, den därvid varit utsatt för, har blifvit väl bevarad, tack vare det flera meter mäktiga moräntäcket. De danske geologerna hafva ock ifrigt uppmärksammat de olika räffelsystem, som där förekomma, men därvid ej blifvit eniga om åldersföljden. Därom synes man dock vara ense, att den räfflande kraften kommit från S och Ö, ej från N och V.

JOHNSTRUP redogör i Universitetsprogrammet för 1882[1] för FORCHHAMMERS år 1843 utförda undersökningar samt för sina egna. Han uppställer tre hufvudriktningar, som gruppera sig om S74°, 51° och 22°O, således ungefär OSO, SO och SSO, af hvilka den förstnämnda anses vara yngst och tillika skarpast utpräglad, den sistnämnda däremot äldst.

K. RÖRDAM påvisar,[2] att det i realiteten icke är någon gräns emellan de särskilda systemen. För öfrigt antager han JOHNSTRUPS åldersbestämning vara riktig, alltså att isen gått först mera nordligt, men slutat med en mera Ö—V:lig riktning, d. v. s. från OSO till VNV. Han hänför alla afslipningar på Faxe till den baltiska isströmmen i istidens sista stadium.

---

[1] Nogle Iakttagelser etc. s. 29—40.

[2] K. RÖRDAM: Kartbl. Kjøbenhavn og Roskilde, Dansk Geol. Und., I R., N:o 6, Kbhvn 1899, s. 40—42.

Samtidigt har O. B. Bøggild studerat afslipningen på Faxe och utförligt redogjort för sina undersökningar.[1]

Han kommer till ett annat resultat än Johnstrup, och i nära öfverensstämmelse med Forchhammer uppställer han fyra system:

N:o 1. N88°O (alltså nästan Ö—V); äldst och endast på få ställen;
» 2. S74°O (nästan OSO); det starkast utpräglade;
» 3. S51°O (SO—NV); något svagare;
» 4. S31°O (nästan SSO); yngst, endast på få ställen och i regeln mycket svagt.

Isen skulle alltså ha börjat med att röra sig rätt i väster och sedan svängt mer och mer åt norr; följaktligen i motsatt ordning mot hvad Johnstrup antog.

Slutligen har V. Milthers äfven ägnat studier åt afslipningen å Faxebacke[2] och meddelar dels egna nya iakttagelser, bl. a. äfven en rörelseriktning från SV mot NO,[3] dels äfven en utredning af andras observationer och åsikter. Beträffande åldersföljden lutar Milthers åt samma åsikt, som Bøggild omfattar. Han inlåter sig äfven på spörsmålet, huruvida dessa olika system tyda på olika öfverisningar med längre intervaller, och visar ohållbarheten af en sådan uppfattning. Alla räfflorna vid Faxe »måste vara inristade i förbindelse med den sista isbetäckningen».

»Der langen Rede kurzer Sinn» är uppenbarligen, att man ännu ej fullständigt löst gåtan med de många räffelriktningarna vid Faxe. För min del vill jag blott fästa uppmärksamheten därpå, att dessa många räffelsystem väl knappast kunna vara inristade under det allra sista skedet af öfverisnin-

---

[1] Om Skurestriberne i Danmark. Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 86 o. följ.

[2] V. Milthers: Skurstriberne ved Fakse. Dansk Geol. Foren., N:o 8. 1901.

[3] S56°V, representeradt af »flere dybe Striber og Furer», intill 2 *cm* djupa, samt S25°—32°V, de yngsta. Han tillägger, att dessa räfflor synas vara inristade från SV till NO, rimligtvis vid tillfälliga rörelser i ismassan.

gen, nämligen genom oscillationer under afsmältningsstadiet, såsom någon gång förmenats. Ty hvarifrån kommer då den mäktiga moränbetäckningen? Den mångskiftande afslipningen måste tillhöra den tid, då den *lågbaltiska* isströmmen gör sina första anfall på Faxe backe och innan den hunnit bädda under sig med moränmassa. Man måste därvid erinra sig, att en glaciär ingalunda alltid med hela sin undre yta berör den underliggande marken, vare sig det är en bottenmorän eller fasta hällen, utan den hvilar eller stöder sig ofta på enstaka stenar och block. Härom kan man förvissa sig genom att vid kanten af en glaciär se in under isen.[1] Visserligen sker afslipningen kanske väsentligen genom de gruskorn, som sitta fast i isens undre yta, men äfven genom de stenar, som uppbära ismassan. När dessa glida fram öfver en flat berghäll, blir denna endast fläcktals afslipad, alltså ej öfverallt. Och det är ej svårt förstå, att en mjuk bergart, såsom saltholmskalken eller faxekalken, kan afslipas *delvis* än i en riktning, än i en annan, då isen rycker fram oscillerande i olika riktningar alltefter större eller mindre tryck a tergo. På många ställen, där man haft tillfälle studera större, nyss blottade, flata kalkstenshällar, ha dylika svängningar och olika riktningar i afslipningen kunnat observeras. Så t. ex. vid Lummelund på Gottland (jfr G. LINDSTRÖMS och mina observationer därifrån), i Malmö hamn, vid Limhamn. Äfven på finkornig granit och sandsten har jag sett liknande förhållanden. Och att detsamma i allmänhet ej visar sig å hårdare bergarter, torde bero därpå, att isen därå ej lämnat tydliga spår efter kortvariga anfall med sitt mindre tunga kantbräm. Härmed vill jag alltså ha uttalat den åsikten, att de många olika skiftningarna i afslipningen å Faxebacke ej betyda så synnerligen mycket för frågan om landisens ut-

---

[1] Jag önskar få hänvisa till mina glaciärstudier uti uppsatsen »Moräner och terrasser». Ö. K. Vet. Akad. Förhandl. 1879, N:o 2. Åtskilliga där meddelade iakttagelser synas hafva blifvit mindre beaktade. Jfr det som säges om Faabergstölsbræen, s. 19.

bredning öfver Danmark, samt att det i många fall torde vara tacksammare och mera upplysande att studera afslipningen å bottenstenar på olika höjder i moränen än själfva den underliggande kalkstenshällens många räffelsystem. Ser man saken i stort, så synes det antagandet naturligast, att isströmmen först sträfvat väster ut eller åt VNV och sedan småningom böjt af mot NV, NNV och N, något hvarom räfflorna norr om Faxe och på skånska västkusten förtälja. Äro Bøggilds iakttagelser på Faxe riktiga, och därom är väl intet tvifvel, så bestyrka de min ofvan uttalade åsikt, men ensamt i och för sig bevisa de föga beträffande isströmmens väg öfver Själland.

Med hänsyn till öfriga räffelobservationer i Danmark kan jag fatta mig i korthet. Deras riktning finnes utlagd på kartan öfver Skåne—Själland, och de synas med få undantag tillhöra den *lågbaltiska* isströmmen, hvilket äfven framgår däraf, att det knappast finnes mer än en moränbädd i just de trakter af Själland, där dessa räfflor iakttagits. Till ett annat system, nämligen det nordostliga räffelsystemet i norra och västra Skåne, d. v. s. det *högbaltiska*, anses ett fåtal räfflor kunna hänföras, nämligen på följande ställen:

a) *Lellinge vid Kjøge.* Räfflor med riktningen N67°O. Johnstrup räknar dem till skånska NO-systemet.

b) *Hvissinge vid Glostrup,* 1 mil V om Köpenhamn. Några få grofva och breda fåror af medelriktningen N45°O. Lokalen var på bottnen af en brunn. På samma häll yngre räfflor från S23°O.

c) *Frederiksholms Teglværk,* SV om Köpenhamn. Bøggild har, jämte den där vanliga riktningen S12°V, på baksidan af många af de små upphöjningarna på hällen iakttagit »små räfflor» med riktningarna N61°, 62° och 70°O; i medeltal *N64°O,* »tillhörande ett äldre system». Men dessa räfflor böra möjligen rättast hänföras till det lågbaltiska systemet och vara beroende af en tillfällig afvikelse. Jfr ett liknande förhållande i Malmö hamn och vid Limhamn.

En kort öfversikt af räffelsystemen i Danmark (med uteslutande af Bornholm och Faxe), torde till sist böra anföras, enligt Bøggild.

*Höjerup* å Stevns Klint (20—25 *m* ö. h.), meddeladt af dr K. J. V. Steenstrup, svagt synliga räfflor från S22°O.

*Aashöj* och *Svansbjerg* vid Kjöge (20 *m* ö. h.). På båda platserna lika.

Ett äldre system . . . . . . . . S50°O
Ett yngre » . . . . . . . . S5°O

*Lellinge* vid Kjöge (14 *m* ö. h.) . . . . . . N67°O

*Hvissinge* vid *Glostrup* (14 *m* ö. h.), fyra system i denna åldersföljd.

Ett äldre system (otydligt). . . . S40°O
Ett yngre » (tydligt). . . . S16°O
Ett yngsta » (mindre tydligt) S5°O
samt grofva räfflor (äldst af alla). . . . N45°O

*Beringgaard*, 7.5 *km* SV om Köpenhamn (2 *m* ö. h.) . . . . . . . . S15°O

*Frederiksholms Teglværk* SV om Köpenhamn.

Ett äldre(?) system . . . . . . . . . . N64°O[1]
Ett yngre » . . . . . . . . S12°V

*Vestre Kirkegaard* i närheten af föregående.

Räfflor på 7 bottenstenar . . . . S20°O
» » en annan bottensten. . S13°O
Bøggild anser den normala riktningen här vara . . . . . . . . . . S10°—15°O

*Nya Carlsberg*, likaledes i närheten af föregående . . . . . . . . . S29°O

*Grenaa* i Brædstrups klint, norr om hamnen (12 *m* ö. h.). Af prof. Ussing och cand. mag. Ravn . S53°O

Af det föregående framgår, att man i sydöstra delen af Själland har talrika spår efter den ungbaltiska isströmmen, hvilken t. ex. vid Köpenhamn har nedlagt två moränbäddar

[1] Eller S64°V enligt min förmodan.

med mellanliggande sandaflagringar, men längre söder-ut ofta endast en morän, båda med baltiska block [1]

Från NO anses två säkra afslipningar finnas, nämligen vid Kjøge och vid Hvissinge. Men af NO-morän har man där ännu ej funnit något spår. Huru därmed förhåller sig i nordöstra delen af Själland, synes ej vara utredt. Enligt RÖRDAM[2] är den öfre moränen där en baltisk morän med talrika block af östersjöbergarter. Den undre innehåller visserligen en mycket större procent af saltholmskalk och flinta (35 %) än den öfre (11 %), däremot inga baltiska block, men väl block af norska porfyrer. På grund däraf hänför RÖRDAM den undre moränen till en isström från norr. Men räfflorna på Kullaberg och Hallands Väderö vittna om, att där gått fram en väldig isström åt SV, som naturligtvis äfven nått och gått fram öfver Själland. Denna isström är äldre än den lågbaltiska men yngre än den norska isströmmen. Man bör därför i Nordsjälland kunna påvisa: underst morän med norska bergarter samt därofvanpå morän med halländska och nordskånska bergarter, däribland t. ex. af rät-lias, eller åtminstone dessa bergarter blandade — under förutsättning att den från Sveriges västkust kommande isströmmen upprifvit Kattegatts-moränen (den norska). Att de nedersta partierna af den undre moränen, enligt RÖRDAM, innehålla mest af kritans bergarter, tyder möjligen på, att denna morän består af två bäddar, en öfre från nordost, en undre från norr.[3]

---

[1] N. V. USSING: Danmarks Geologi, 1899, s. 195. K. RÖRDAM: Beskrivelse til Kartbladene Kjøbenhavn og Roskilde, 1899. Dansk Geol. Und., I R., N:o 6, s. 51.

[2] Kartbladene Helsingör og Hilleröd. Dansk Geol. Und., I R, N:o 1. 1893.

[3] Uti bref till dr MADSEN (15/1 1899 efter att hafva tagit kännedom om MADSENS indelning af de kvartära bildningarna) uttalade jag den förmodan, att den undre moränen i nordöstra Själland består af tvänne partier: a) ett öfre mera obetydligt med bergarter från N och NO (Norge och Väst-Sverige): b) ett undre tillhörande den gammalbaltiska isströmmen. Härtill vill jag nu göra det tillägg, att det väl knappast kan antagas, att den stora massan af

En ännu äldre isström är den halft mystiska, dock bestämdt påvisade gammalbaltiska, af MADSEN hänförd till »begyndelsen af det næstsidste maximum og ikke til endnu tidligere maxima».[1] Äfven den bör kunna spåras i Danmark. Och då man vidare tager i betraktande de intressanta upplysningar, V. MILTHERS lämnat om de norska porfyrernas förekomst på Själland,[2] nämligen att de uppträda blandade med baltiska block i strandgrus och rullstenssamlingar (i morän ha de ej blifvit påvisade), så ligger det nära till hands att antaga, att dessa porfyrer i allmänhet endast förekomma *sekundärt* i de danska lösa jordlagren. Detta vill med andra ord säga, att den nordöstra isströmmen ofta upprifvit den norska isströmmens moräner, hvilken med all sannolikhet gått fram öfver Själland, liksom äfven den senare — under antagandet att den är yngre än den gammalbaltiska[3] — delvis upp-

---

saltholmskalk och flinta kommit med den gammalbaltiska isströmmen. Man skulle väl då äfven ha observerat i den understa moränen samma slags block från Öst-Sverige, som beledsagar kritsystemets bergarter vid Tormarp i Halland (se HJ. LUNDBOHM: Den äldre baltiska isströmmen. Sv. Geol. Und., Ser. C, N:o 95, 1888). Det är väl mera antagligt, att förstnämnda block härröra från upprifna lager af saltholmskalk norr om Själland och sålunda kommit med den norska isströmmen. De understa moränpartierna skulle alltså, såvidt undersökt, tillhöra sistnämnda isström. Observera dock RÖRDAMS blockräkningar, där block af jura ej äro sällsynta. Men dessa peka öster ut på Skåne. (K. RÖRDAM: Kartbl. Helsingör og Hilleröd, Dansk Geol. Und., I R., N:o 1, s. 11—14).

[1] V. MADSEN: Om inddelingen af de danske kvartærdannelser. Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 12.

[2] V. MILTHERS: Norske blokke paa Sjælland. Dansk Geol. Fören., N:o 5. 1899.

[3] Detta kan man möjligen sluta till af följande. Den gammalbaltiska isströmmen är odisputabelt äldre än den nordostström, som gått fram öfver norra Skåne, Halland och Bohuslän, och måste hafva »spelat ut sin roll» före den senares uppträdande. Denna är visserligen yngre än den norska Kattegatts-isströmmen i så måtto, att den i *sitt sista stadium* efterträdt och nästan utplånat alla spår af den norska isströmmen. Men det fanns dock en tid, när de voro samtidiga och hade känning af hvarandra. Ett bevis härpå ser jag i de räfflor i Torekowsundet och vid Arildsläge på Kullaberg, som tendera åt SSO och som tyda på, att den isström, som inristade dessa räfflor, var utsatt för ett tryck från väster (af den norska isströmmen). Först sedan detta tryck upphört, kunde landisen intaga en NO—SV:lig riktning, passera öfver Kullaberg och fortsätta sin väg öfver Själland. Häraf följer då äfven, att den nor-

rifvit dennas moräner. Under gynnsamma förhållanden böra alla desssa moräner dock hafva kunnat bibehålla sig och kunna påvisas. Hvad den nordöstra isströmmens moräner beträffar, har O. B. Bøggild lämnat ett meddelande, som ej bör förbises,[1] nämligen att dessa finnas på flera ställen i det nordöstra Själland »under de andra moränerna», från hvilka de enligt hans egna iakttagelser igenkännas både genom frånvaron af baltiska block och genom att innehålla betydligt mindre mängd af kritsystemets bergarter. Hithörande förhållanden äro emellertid mycket invecklade. Men just därför föreligger här ett vidsträckt och högst intressant forskningsfält för Danmarks geologer.

---

Vi skola nu se till, huru man kan bringa de glaciala afslipningarna i Skåne i samklang med de bornholmska och själländska, och skola redogöra för hvarje isström särskildt.

1. Den *gammalbaltiska isströmmen* har, såsom ofvan är visadt, öfvergått Skåne i öst-västlig riktning med dragning SO—NV i provinsens nordvästra del. Till denna isström räknas, förutom hvad Lundbohm omnämnt, räfflorna vid St. Olof, Övedsklosters stenbrott och Dalby stenkross. Något närmare om dess väg öfver Danmark känner man ej. De SO:liga räfflorna vid Grenaa i Jylland höra antagligen hit.

2. *Skånska nord-strömmen* (*meridian-isströmmen*), som hufvudsakligen blifvit påvisad vid St. Olof och i närheten af Simrishamn, kan enligt min uppfattning ej vara en lokal företeelse såsom inledning till den högbaltiska isströmmen, utan den måste tillhöra en för hela Sydskandinavien gällande *meridian-isström*. Och jag anser den till tiden sammanfalla med den norska isströmmen (Kattegatts-isströmmen) under

ska strömmen är yngre än den gammalbaltiska. Befinnes detta åter vara riktigt, så stöter man på svårigheter, då man försöker bilda sig en totalbild af hela den nordeuropeiska öfverisningen, såsom längre fram skall visas.

[1] Om Skurestriberne i Danmark og beslægtede Fænomener. Medd. fra Dansk Geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 98.

dennes största utbredning. Till ungefär samma tid torde man böra hänföra de NNV:liga räfflor, som De Geer påvisat i nordöstra Skåne, och som kunnat spåras genom hela Blekinge, hvilket framdeles skall visas.

Skulle denna nord-sydliga isström böra förläggas till tiden före den gammalbaltiska, hvilket synes mig mindre troligt, så blir det svårare att förklara detta NNV:liga räffelsystem. Hvad Danmark beträffar, torde endast Forchhammers räffelobservation vid Kæmpegården i Ny Larsker å Bornholm kunna räknas till denna isström.

3. Den *högbaltiska isströmmen* är det äldre och mera betydande skedet af den ungbaltiska isströmmen. Denna isström har i mellersta Skåne sammansmält med en samtidigt från Småland och Blekinge nedglidande nordlig och nordostlig isström. Räfflorna på Listerlandets höga granitkullar (se Skånekartan, Ö. om Sölvesborg) samt på den mer än 100 *m* höga Fjelkingebacke, N om Kristianstad, visa tydligen, att den landis, som inristat dessa, rönt ett tryck öster-ifrån. De skulle i motsatt fall ha pekat åt SSO ut i Östersjön. Från Hanöbukten har landisen pressats upp på Skånes östra kust och öfverskridit Stenshufvuds mer än 120 *m* höga bergås. Längre väster-ut har isen öfverskridit den ett par hundra *m* höga Linderödsåsen och af den mäktiga isströmmen i södra Östersjön tvingats in i en mera Ö—V:lig riktning. Härom vittna t. ex. räfflorna vid Bjersjölagård, en mängd räfflor på Romeleåsen, N70° à 90°O, räfflorna vid Lunds Vattenverk m. fl. Denna svängning åt väster visas äfven af vissa räfflor å Söderåsen (jfr ofvan s. 266—267). *Isen å skånska höglandet har följaktligen småningom skufvats från N—S:lig till nära Ö—V:lig riktning. Det hela har bildat ett sammanhängande istäcke,* och ingen del af Skåne eller Bornholm har varit isfritt. Till denna öfverisning räknas ej de ONO:liga räfflorna på låglandet vid Simrishamn; däremot hänföras dit den NO-liga afslipningen på Bornholms granitplatå samt de NO:liga och ONO:liga räfflorna på Själland, nämligen vid Köpenhamn

N64°O(?), Hvissinge N45°O, vid Kjöge N67°O och möjligen de af MILTHERS vid Faxe iakttagna N56°O eller S56°V. Vid isens aftagande mäktighet har rörelsen, på grund af minskadt tryck söder-ifrån, blifvit ungefär NO:lig, såsom framgår af de yngsta räfflornas riktning öster om Lund (t. ex. vid Lunds Vattenverk), och denna afslipning är, såsom jag förut visat, den *sista* på höjderna i den trakten af Skåne. Och när sedan den lågbaltiska isströmmen framgled öfver hela sydvästra låglandet S och V om Romeleåsen, hade den nordöstra isströmmen dragit sig något tillbaka, så att den ej utöfvade tryck på den lågbaltiska isströmmen. Denna kunde då utbreda sig fritt åt nordväst, och nedlade då bland annat sina moräner på Hven, såsom jag redan år 1874 visade.[1]

Till detta tredje skede, den högbaltiska isströmmen med dess afslutning, höra de allra flesta, hittills bevarade räfflorna i Skåne.

4. Den *lågbaltiska isströmmen* sammanfaller i det närmaste med DE GEERS yngre baltiska isström, hvad den senares utbredning öfver Skåne och Bornholm beträffar; dock med ett väsentligt undantag. DE GEER antager, som bekant, att de ONO:liga räfflorna på låglandet vid Simrishamn höra till den »första öfverisningen», liksom alla öfriga räfflor i Skåne från NO, men han lämnar osagdt, huru dessa räfflor kunnat blifva bevarade under den följande öfverisningen. Det förefaller mig sannolikt, att han nödgats förbise dem — följaktligen utesluta dem från den baltiska isströmmens system — för att från Rönne på Bornholm kunna utstaka landisens marschruta rätt på Helsingborg öfver Eslöf, där man nämligen har gränsen mot öster för den baltiska moränen i Mellan-Skåne. DE GEER låter därför den baltiska isströmmen passera öfver dalgången emellan Romeleåsen och Linderödsåsen, således öfver den stora sandmoslätten vid Vombsjön. Det medgifves gärna, att en dylik åsikt *då* var i vissa hän-

[1] Moränbildningarna på Hven etc. Geol. Fören. Förh. **2**, 1874, s. 96—101.

seenden berättigad, men några egentliga bevis för densamma lämnades dock ej. Visserligen anför De Geer, att man i Silfåkra och Refvinge socknar, alltså på moslätten, påträffat block af rapakivi och påskallaviksporfyr, men det angifves ock, att de ej blifvit funna i morän.[1] Och någon baltisk morän har väl knappast blifvit med säkerhet påvisad emellan Romele- och Linderödsåsarne. De skäl, som tala emot, att den yngre baltiska isströmmen — d. v. s. i detta fall den lågbaltiska — skulle ha passerat Ö om Romeleåsen, äro emellertid i korthet följande:

a) Holst, som rekognoscerat de geologiska kartblad, hvilka omfatta de södra kusttrakterna af Skåne, anser, att inlandsisen rört sig i en cirkelbåge *rundt kring södra änden af Romeleåsen.*[2]

b) Den lågbaltiska isens väg öfver Vombdalen synes enligt Holsts och Mobergs uppfattning[3] ej kunna stå tillsammans med rullstensåsarnes riktning därstädes.

c) Den betydliga sandmoslätten emellan Romele- och Linderödsåsarne visar inga spår af lågbaltiska moräner. Sådana finnas, såvidt jag har mig bekant, ej heller på Romeleåsens afsluttningar inom Veberöds och angränsande socknar lika litet som å Linderödsås-sidan inom kartbladet *Övedskloster*[4] (enligt S. A. Tullbergs utsago).

d) Det finnes inga räfflor, som tyda på en riktning från SO hos landisen inom ifrågavarande område.

---

[1] G. De Geer: Beskrifning till kartbladet *Lund*, Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 92, 1887, s. 56—57.

[2] Se bl. a. Beskrifningen till Bladet *Ystad*, Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 117, 1902, s. 10.

[3] J. C. Moberg och N. O. Holst: De sydskånska rullstensåsarnes vittnesbörd. Lund 1899.

[4] Sv. Geol. Und., Ser. Aa, N:o 86, 1882, s. 37. »Den så kallade gula jökelleran — — — — — — — saknas på vårt område fullständigt.» Å kartbladet *Lund* har De Geer visserligen betecknat som öfre morän de nedre afsluttningarna af Romeleåsen N om Hällestad och å Linderödsåsen inom Holmby och Gårdstånga socknar, men i texten finnes ingen grund därtill angifven.

På grund af det förestående är det uppenbart, att den lågbaltiska isströmmen ej passerat emellan Romeleåsen och Linderödsåsen. Dess riktning och utbredning synes mig däremot vara följande.

Då den högbaltiska isströmmen hade afsmält från de danska öarna samt från Skåne åtminstone så mycket, att den lämnat de lägre partierna af provinsens sydvästra och södra delar blottade, skedde en ny framryckning af isströmmen. Denna framskred nu från ONO och Ö öfver Ertholmarne, såsom vid Blåherremölla och Killehusen. På östra kusten af Skåne norr om Stenshufvud gjorde den ansatser att beträda kusten men hejdades af mötande högland. Däremot passerade den genom Bornholms-sundet och öfver sydöstra hörnet af Skåne till en höjd af 60 à 70 *m.* ö. h. samt i riktningar, som angifvas af räfflorna på ömse sidor af Bornholmsundet. Likaledes framgick isströmmen i hafvet S om Bornholm, hvars södra lågland öfversvämmades, hvarvid landisens bräm böjde sig efter och följde kanten af högplatån, som framstod som en nunatak ur isströmmen. Af höjderna på Rügen och Möen tvingades isströmmen att deviera åt NV. Den framskred sålunda öfver sydvästra Skåne först från SO, sedan, följande Sundets medelriktning, från SSO och S, hvarom räfflorna å Sundets bägge sidor bära vittne. Landisens högra flank beströk Romeleåsens södra och sydvästra afsluttningar till en höjd af omkring 70 *m*, hvilket framgått af undersökningar vid Dalby. Hunnen upp till Lommabukten, kunde isen utbreda sig mera fritt[1] åt NO, hvarom räfflornas riktning i Malmö hamn lämna antydan. Med sitt högra bräm utbredde sig landisen öfver Lund mot Eslöf, således bestrykande Romeleåsens nordvästra afsluttning, och nödgades sedan, med samma kantbräm, vika af åt NV i riktning mot Helsingborg. Denna högra sida af den lågbaltiska isströmmen kan man således kartlägga ganska noga. Isströmmens ut-

[1] Se min afhandling: Geologisk profil från Åkarp till Lomma. Geol. För. Förh. **21**, 1899, s. 250.

bredning öfver Danmark har väl ännu ej blifvit utredd. Vi känna dess väg i Ö:a Själland, S om Köpenhamn och upp till Roskilde. Därutöfver är det för tidigt att uttala någon åsikt. Så mycket vågar man väl säga, att den lågbaltiska isströmmen knappast öfverskridit ön Själland i dess helhet. Med denna uppfattning af den lågbaltiska isströmmen kan räfflornas riktning vid Simrishamn lätt förenas.

Landisen, som där haft riktningen N55°O och N68—80°O vid Gärarp (äldre räfflor), har sedan böjt af i Ö—V och SO—NV, i likhet med förhållandet på Bornholms sydland, dock i vidare båge än på sistnämnda ställe. Skulle man däremot tänka sig, att den baltiska isströmmen sändt upp en arm Ö om Romeleåsen[1] — ungefär i den riktning, som de SO:liga räfflorna vid Rönne å Bornholm utvisa — så blefve det svårt att förklara räfflorna vid Simrishamn. Ty en så tvär afböjning af den isström, som passerade Bornholms-sundet, kunde knappast tänkas ha ägt rum. Att räfflorna vid Rönne ha stark deviation åt N, beror naturligtvis på ett sidotryck från hufvudisströmmen i Östersjön S om Bornholm.[2] De båda isströmmarne N och S om denna ö måste naturligtvis sträfva att förena sig med hvarandra vid lä-sidan, på samma sätt som vattnen i en flod strömma samman bakom en ö.

---

[1] Det är dock sannolikt, att landisen svängt ett stycke upp i *södra* delen af dalgången Ö om Romeleåsen, nämligen till den trakt, där de rätt ansenliga Krageholms-, Ellesta-, Snogeholms- och Söfdesjöarna äro belägna. Härom erhålles visshet, när Söfdeborgsbladet blir tillgängligt i tryck.

[2] Alltså äfven i öfverensstämmelse med af E. von Drygalski uppställda lagar för inlandsisens rörelse. Se härom bl. a. hos Johannes Petersen: Geschiebestudien. Th. II, s. 149. Sep. aus d. Mittheil. d. Geogr. Gesell. in Hamburg, XVI, 1900.

(Forts.)

# Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder.

Af

Henr. Munthe.

---

Sommaren 1889 företog jag i egenskap af Bjurzonsk stipendiat en kvartärgeologisk och malakologisk studieresa längs den norrländska kusten och besökte därvid äfven Hernön i Ångermanland. Under en exkursion i trakten af Hernösand förde mig slumpen till det vid pass 1.5 *km* S om staden belägna Hernö bryggeri, hvarest man just var sysselsatt med rätt omfattande schaktningar för en större källare i backen intill vägen (jfr kartskissen fig. 3, sid. 324). Den lagerföljd, som här låg blottad, och som visade en några *m* mäktig morän ofvanpå en mörk, sandig gyttja,[1] öfverraskade mig i hög grad, och öfverraskningen blef ännu mycket större, då jag med det på resan medförda lilla mikroskopets hjälp fann, att gyttjan innehöll en stor rikedom på *diatomaceer* samt lämningar af andra organismer, såsom *mossfragment* och *småkrustaceer* m. m. Jag kunde visserligen icke afgöra, hvilket utslag dessa organismer gåfvo i fråga om de klimatiska och andra förhållanden, som voro rådande vid tiden för aflagringens tillkomst; men dennas petrografiska karaktär och allmänna habitus (delvis mörkt bruna färg, talrika glidytor o. s. v.) voro så olika dem hos alla de postglaciala aflagringar, jag

[1] Sedimentet förtjänar, såsom af den närmare beskrifningen längre fram skall visas, med större skäl benämningen *sandig gyttja* än (den förut använda) sandig lera.

dittills sett, att jag genast fick det intrycket, att här förelåg en aflagring af hög ålder och en lagerföljd, hvartill någon närmare motsvarighet icke hittills var känd från vårt land utan finge sökas först S om Östersjön.

På grund af det stora intresse, som sålunda syntes anknyta sig till lagerföljden, gjordes den till föremål för en närmare undersökning. Profiler upprättades och prof insamlades från flere olika nivåer — bland annat medfördes en stor låda med material från det fossilförande lagret — hvarjämte en med höjdkurvor försedd kartskiss i skalan 1 : 2,000 upprättades. Detta sistnämnda var nämligen nödvändigt i följd af bristen på detalj-kartor öfver trakten.

Vid Geologiska Föreningens januari-sammankomst 1890 framlade jag i ett föredrag de resultat, som en första undersökning af det hemförda materialet hade lämnat, och hufvuddragen däraf meddelades i ett kort referat i G. F. F., **12**, sid. 15—16. Ur detta referat torde följande här böra relateras.

Den allmänna lagerföljden uppgifves vara:

1) *Något kalkhaltig, typisk morän*; mäktighet ställvis 5 *m*.
2) *Sandig lera*, mycket rik på *sötvattensdiatomaceer* o. s. v.; största synliga mäktighet 3 *m*.
3) *Sand och grus*; mäktighet 2.8 *m* +.

Lagret 3, som innehöll dels talrika skarpkantiga och dels sparsamt med glacialrepade stenar och block, tolkades såsom (glacialt) »*ytgrus*»; »leran» åter (lag. 2) — med en rikedom på *sötvattensdiatomaceer* (enl. prof. P. T. CLEVE c:a 70 arter), *mossor* (11 arter bestämda af prof. S. BERGGREN) och *entomostraceer* (3 af prof. W. LILLJEBORG bestämda arter) samt sällsynta lämningar af en *insekt* (af C. G. THOMSON bestämd till *Galeruca Alni* L.) och *Pteris?* (enligt prof. A. G. NATHORST) — såsom en *interglacial* (sannolikare än infraglacial) *sötvattensaflagring*, hvilken, såsom den öfverliggande moränen visade, öfverskridits af landisen. En del af fossilen antydde ett kallare klimat vid tiden för »lerans» afsättning än nu i samma trakt, dock icke ett högarktiskt eller högalpint sådant.

Rörande grusets i lager 3 härkomst visade närvaron af skifferbitar, enligt HJ. LUNDBOHM, på en transport från Tåsjö-trakten, omkring 20 mil NV från Hernön (icke NO såsom genom tryckfel i referatet oriktigt angifves).

Bland författare, som senare — närmast på grund af mitt nyssnämnda referat — yttrat sig om Hernöprofilen, hafva några biträdt min åsikt om den fossilrika gyttjans *interglaciala ålder*, så t. ex. HÖGBOM (1893),[1] NATHORST (1894)[2] och DE GEER (1896).[3] HOLST däremot, vår afgjorde motståndare till allt hvad interglacialt heter, har (1895) på helt lösa förmodanden, till hvilka vi längre fram skola återkomma, kategoriskt förklarat den ifrågavarande gyttjan vara af *postglacial ålder*.[4] F. E. GEINITZ slutligen, som eljest synes hafva för sed att taga för godt allt hvad HOLST säger, har nyligen uttalat sig för lerans sannolikt *præglaciala* ålder.[5] Åldersfrågan är, som synes, mycket olika uppfattad och därför förtjänt af all den belysning, som kan förebringas.

---

Då jag först nu — dryga 14 år efter Hernöfyndets första omnämnande i tryck — går att lämna en på undersökningarna 1889 baserad närmare beskrifning öfver fyndortens geologiska förhållanden samt en redogörelse såväl för de ofvan antydda äldre som för de senare verkställda bestämningarna af gyttjans fossila lämningar, torde det ej vara ur vägen att nämna, att den närmaste orsaken till detta uppskof med offentliggörandet till en början var den, att jag hoppades

[1] A. G. HÖGBOM: Om interglaciala aflagringar i Jemtland. G. F. F., 15: 29.

[2] A. G. NATHORST: Jordens historia, sid. 1010.

[3] GERARD DE GEER: Om Skandinaviens geografiska utveckling efter istiden, sid. 53.

[4] N. O. HOLST: Har det funnits mera än en istid i Sverige. S. G. U., Ser. C., N:o 151.

[5] F. E. GEINITZ i FRECH: Lethæa Geognostica. III Theil, 2 Bd (Quartär) Lief. 1, s. 104.

kunna upptäcka flera lokaler i vårt land med liknande lagringsförhållanden och därigenom öka beviskraften hos detta så enastående och i hög grad märkliga fynd på Hernön. Denna förhoppning har dock icke gått i uppfyllelse, och det stöd, som Hernöfyndet enligt min mening lämnar för åsikten om en under interglacial tid försiggången fullständig (eller nära fullständig) afsmältning af landisen inom Skandinavien, kan säges endast i viss mån ha blifvit bekräftadt genom ett senare fynd, nämligen Högboms i Jämtland (l. c.), till hvilket vi längre fram återkomma.

Det nya material i fossilväg, som tillkommit efter den första undersökningen (jfr referatet ofvan), förskrifver sig hufvudsakligen från en vintern 1897—98 verkställd slamning af en större kvantitet af materialet från det fossilrika lagret. De därvid utslammade *småkrustaceerna* hafva blifvit bestämda af dr C. Wesenberg-Lund i Danmark, och *växtlämningarna* — undantagandes diatomaceerna — hafva nyligen gjorts till föremål för noggranna och tidsödande undersökningar af prof. G. Lagerheim och doc. R. Sernander, hvarjämte de sparsamma lämningarna af *insekter* blifvit bestämda af kand. E. Mjöberg. Slutligen har prof. Cleve välvilligt underkastat diatomacépreparaten från 1889 en förnyad granskning och i anledning däraf upprättat nya listor, som motsvara vetenskapens nuvarande ståndpunkt.

Till alla de herrar, som, i enlighet med hvad förut (sid. 318) och nyss här ofvan blifvit nämndt, godhetsfullt meddelat mig värdefulla upplysningar och utfört de bestämningar af fossil, som nedan komma att anföras, och utan hvilka mitt arbete gifvetvis icke kunnat äga något vidare intresse, ber jag att härmed få uttala min stora tacksamhet.

Den följande framställningen sönderfaller i:

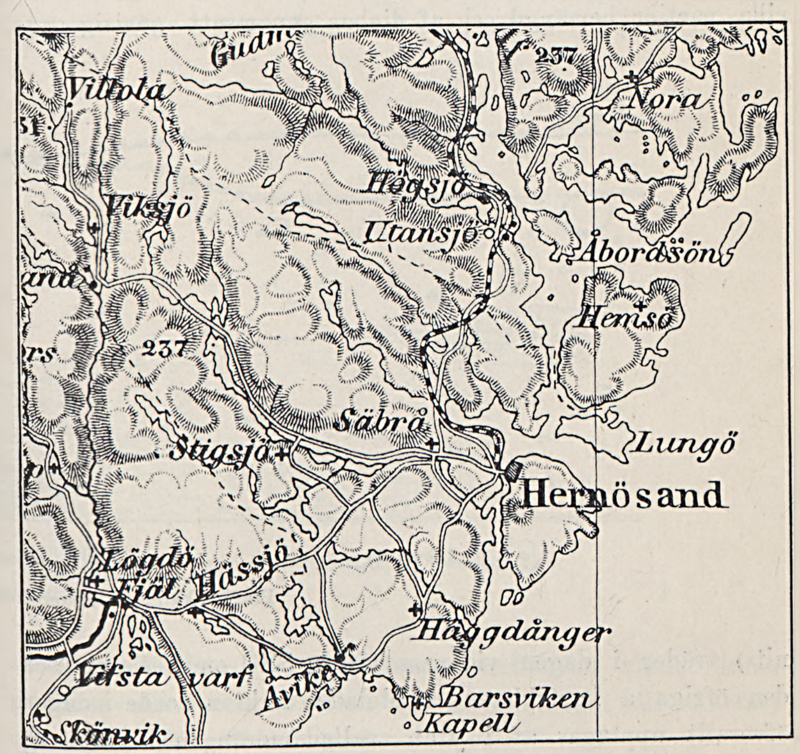
1. *Beskrifning öfver fyndplatsens geologiska förhållanden.*
2. *Redogörelse för de funna fossilen.*

3. *Fossilens utslag i fråga om gyttjans bildningsvillkor* (vattenslag och klimat).
4. *De geologiska förhållandenas och fossilens utslag i åldersfrågan.*

## 1. Fyndplatsens geologiska förhållanden.

På vidstående kartskiss, fig. 1, hvilken i främsta rummet är ämnad att åskådliggöra Hernösandstraktens allmänna,

Fig. 1.

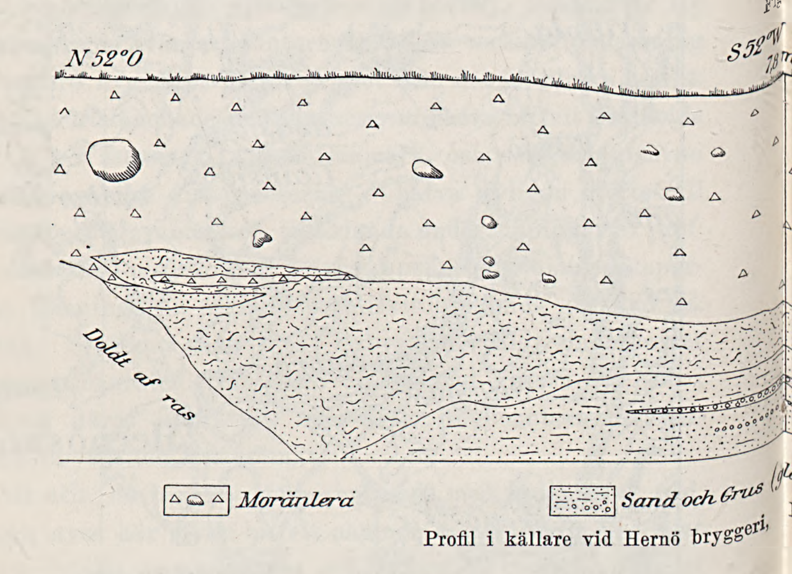



Kartskiss visande Hernösandstraktens topografiska hufvuddrag. Skala 1 : 500,000. — Efter Generalstabens generalkarta i skalan 1 : 1,000,000.

starkt kuperade terrängförhållanden, är Hernö bryggeri (fyndplatsen) att söka innerst i viken närmast (1.5 *km*) S om Hernösand.

Kartskissen fig. 3 å sid. 324, som uppgjordes vid mitt besök på platsen, visar närmare källarens (med profilerna) läge, och traktens terrängförhållanden belysas af de å kartan uppdragna höjdkurvorna. Såsom häraf synes, höjer sig marken sakta från Hernösundet mot SSO. Detta åskådliggöres för öfrigt närmare af den längre fram (sid. 326) meddelade profilen, fig. 4. Mot Ö åter har man en dalgång, hvari en å framrinner, och från hvilken traktens allmänna stigning mot S — från 5 *m*-kurvan räknadt — är något större.

Urberget (enligt mina anteckningar en med glimmerrika partier bemängd och af diabas genomsatt »gneisig gra-



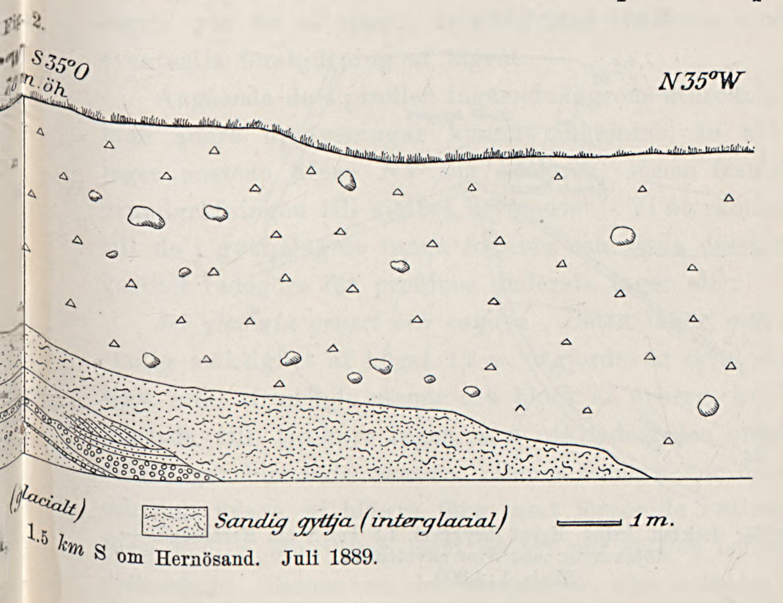

Profil i källare vid Hernö bryggeri,

nit») träder i dagen vid pass 150 *m* SSO om källaren, och den öfriga å kartskissen meddelade trakten torde i dagen öfverallt upptagas af i ytan svallad morän, med undantag sannolikt för området kring ån, hvilket icke alls blef föremål för undersökning.

Den lagerföljd, som var blottad vid mitt besök på platsen, ägde det utseende, som ofvanstående profil, fig. 2, visar. Figuren är sammansatt af de tvenne, i nära rät vinkel gå-

ende profiler, som bildade de bägge sydliga väggarna i källaren (se kartan, fig. 3), hvilka stötte samman i den lodräta linjen i figurens midt. En riktig bild af förhållandena fås alltså, om de båda profilhalfvorna å figuren bringas i nämnda vinkelställning mot hvarandra.

*Moränbädden*, som upptar den öfre, större delen af profilen, är en gråaktig, *typisk moränlera* med obetydlig kalkhalt. Å figuren äro alla block upptagna, hvilka i genomskärning mätte *minst 2 dm*, och såsom synes, äga flere bland dem ett tvärmått af omkring 0.5 *m*, det längst till vänster af ända till c:a 1 *m*. Flertalet voro slipade och repade, alltså



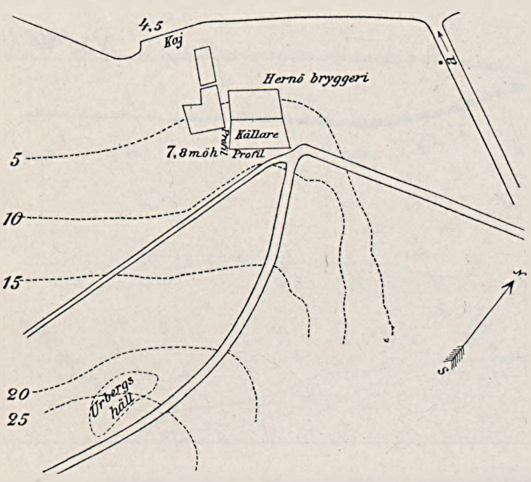

1.5 km S om Hernösand. Juli 1889.

verkliga *jökelstenar*. Moränlerans mäktighet växlar inom profilens olika delar mellan c:a 2.5 *m* (längst till vänster) och 5 *m* + (längst åt höger).

*Den sandiga gyttjan*, närmast under moräntäcket, är en i fuktigt tillstånd mörkare, såsom torr något ljusare brunaktig aflagring, som till sin hufvudmassa utgör en intim blandning af mestadels stoftfin sand och skal af *entomostraceer* samt *diatomaceer* och *spongienålar*, fragment af *mossor*,

sporer af *kärlkryptogamer* m. m. Gyttjan innehåller alltså en mängd organiska ämnen, hvilket också nogsamt ger sig tillkänna, när den — vid behandling för undersökning på kisellämningar — uppvärmes med koncentrerad svafvelsyra, i det den då antager karaktären af en intensivt svart, tjock gröt. Rikedomen på organiska ämnen var i själfva verket så stor, att gyttjan vid upptagandet luktade starkt bituminöst. I lufttorkade prof framträder *vivianit* i rätt afsevärd mängd.

Fig. 3.




Kartskiss öfver trakten kring Hernö bryggeri, 1.5 *km* S om Hernösand. — Höjdkurvor med 5 *m* ekvidistans. Skala 1 : 4,000.

Gyttjan visade ingen egentlig skiktning, men de talrika, med mjölfin, ljus sand belagda skiktytor, som där och hvar samt med växlande lägen och oregelbundna former ännu förefinnas i det hemförda materialet, gifva vid handen, att en skiktning ursprungligen varit för handen men sedermera förvanskats, väl närmast i samband med landisens framryckande öfver lagret.

Längst till vänster å figuren synes, hurusom partier af gyttjan blifvit inknådade i moränens understa del, och äfven ett lager af fin sand märktes i anslutning härtill. Inom denna (öfversta) del af gyttjan iakttogos några få, smärre jökelstenar. Däremot syntes knappast en enda sten inom de öfriga delarne af gyttjan, med undantag dock af gränslagret mot det underliggande gruset, hvartill vi strax skola återkomma.

Det sandiga gyttjelagrets mäktighet var, såsom profilen visar, ganska växlande — eller mellan c:a 0.7 och 3 *m* + — hvilket förhållande står i samband dels därmed, att underlagets yta är så ojämn, dels ock med landisens erosion och eventuella förskjutning af lagret.

Angående de i profilen ingående lagrens utbredning hafva inga andra upplysningar kunnat inhämtas, än att samma lager anstodo äfven NV om källaren, såsom framgick vid grundgräfningen till själfva bryggeriet. Vi återkomma strax till de i gyttjelagret funna fossilen och skola dessförinnan i korthet redogöra för profilens understa lager eller

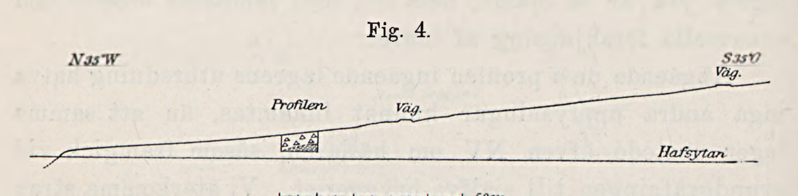
*det glaciala gruset och sanden.* Detta lager, som ägde en synlig mäktighet af högst 1.3 *m*, utgjordes af såväl skarpkantiga som afrundade stenar och block af urberg, hvilka voro samlade till tjockare lager, som utkilade i den omgifvande, delvis grusblandade sanden. Denna senare var dels gröfre och dels finare, af blågrå färg samt företedde i allmänhet en föga tydlig skiktning, som på ett par ställen befanns vara diskordant. Genom en del borrningar, som utfördes med en från Kemiska Stationen i Hernösand lånad större borr, konstaterades, att detta sandiga och grusiga lager nedåt ställvis innesluter block af rätt ansenliga dimensioner. Den största härvid iakttagna mäktigheten hos lagret befanns vara 2.8 *m*. Djupare lyckades jag icke nedtränga.

Detta sand- och gruslager, hvari inga fossila lämningar kunnat upptäckas, visar genom närvaron af sparsamma *repade stenar*, att glaciala förhållanden varit rådande åtminstone

*före* lagrets tillkomst, och i hög grad sannolikt är, att så har varit fallet äfven *under* lagrets bildning eller m. a. o. att detta lager i sin helhet är af *glacial* natur och närmast att hänföra antingen till en fluvioglacial aflagring eller en i vatten afsatt och delvis bearbetad ändmoränbildning (»dump moraine»).

Det är från detta lager, som LUNDBOHM, såsom förut nämnts, kunnat konstatera närvaron af en del bitar af *svart skiffer*, hvilka möjligen härstamma från Tåsjötrakten. De visa alltså på en transport från NV. Den allmänna räffelriktningen inom västra delen af Hernön torde dock vara unge-

Fig. 4.




**Profil från Hernösundet öfver Hernö bryggeri mot S35°O, åskådliggörande traktens allmänna lutning och profillagrens förhållanden till denna.**

fär från NNV, en riktning som jag iakttog på tvenne skilda ställen i denna trakt.

Af profilen fig. 2 liksom af den efter höjdkurvorna uppgjorda profilen fig. 4 synes, att den allmänna lutningen hos lagren härstädes är mot ungefär NV, d. v. s. ut emot Hernösundet. Detta är också helt naturligt i betraktande däraf, att berggrundsytans allmänna affall synes vara åt detta håll.

## 2. Fossil i gyttjan.

Vid uppräknandet af de fossil, som äro anträffade i den sandblandade gyttjan göres början med *djurlämningarna*; därefter omtalas lämningarna af lägre och högre *växter*, hvarvid är att märka, att diatomaceerna meddelas längre fram i en särskild tabell. I anslutning till de olika fossilgrupperna

lämnas en del meddelanden rörande arternas nutida geografiska utbredning, hvarigenom de klimatiska förhållandena vid tiden för aflagringens tillkomst belysas.

## Djurlämningar.

### *Fisk.*

Ett mindre *fiskben*, som ej ännu kunnat bestämmas, har hittats af LAGERHEIM.

### *Bryozo.*

*Cristatella Mucedo* CUV. — Talrika statoblaster. — Arten är funnen fossil redan i *interglaciala* lager i mellersta Europa.

### *Insekter.*

Den af C. G. THOMSON såsom *Galeruca Alni* L. bestämda insektlämningen har af kand. E. MJÖBERG nyligen granskats och befunnits tillhöra *Gyrinus* n. sp. »Den tyckes genom skulptur och struktur afvika från våra nu lefvande arter och är sannolikt en utdöd form.» (MJÖBERG.)

*Olophrum* sp.

»Med all sannolikhet tillhörande detta släkte. Genom svag konvexitet, bakåt betydligt tilltagande bredd, genom skulptur och struktur väl skild från nu lefvande arter. 8 arter af detta släkte äro beskrifna, 7 af dem äro anträffade i Skandinavien; af dessa äro följande 5 nordliga former. (Arterna lefva på fuktiga ställen).

*Olophrum fuscum* — Häls., Tromsö.
» *alpinum* — Tromsö.
» *boreale* — Lpl.-Dlr.
» *consimile* — Lpl., Jämtl., Dlr., Sthlm, Gottl.
» *rotundicolle* — Lpl., Jämtl., Dlr., Tromsö.

Med all sannolikhet har denna nu utdöda art äfven varit en nordlig sådan. Af de nu lefvande arterna visar den största släktskapen med *O. rotundicolle* SAHL. och *O. consimile* GYLL., men är väl skild från dessa.» (MJÖBERG.)

*Cladocerer.*

1. *Alona* sp.
2. *Bosmina arctica* LILLJEB., ymnig.
3. *Chydorus sphæricus* O. F. MÜLLER.[1]
4. *Eurycercus lamellatus* O. F. MÜLLER.[2]
5. *Lynceus affinis* LEYDIG (= *L. oblongus* O. F. MÜLLER).

De anförda arterna, som alla äro *sötvattensformer*, finnas utbredda bland annat öfver hela Skandinavien, med undantag för *Bosmina arctica*, som förekommer på Grönland och i Skandinavien icke går längre mot S än till Jämtland. De lefva samtliga äfven i större vatten (sjöar), ett par dessutom i strömmar.

*Chydorus sphæricus* och *Lynceus affinis* äro förut funna fossila i ancyluslera vid Norsholm.[3]

*Spongier.*

*Spongilla lacustris* ANT. — Talrika kiselnålar och gemmulæ (LAGERHEIM och SERNANDER).

*Ephydatia Mülleri* LIEBECK. — Talrika kiselnålar och gemmulæ (LAGERHEIM).

Båda äro sötvattensformer, hvilkas nutida utbredning dock ännu ej är närmare känd. *Spongilla* är funnen flerstädes i *interglaciala* lager.

---

[1] N:ris 1 och 3 äro bestämda af WESENBERG-LUND, de öfriga af prof LILLJEBORG.

[2] »Forma ad Eurycercum glacialem LILLJEB. transitoria» (LILLJEBORG).

[3] H. MUNTHE: Om fyndet af ett benredskap i Ancyluslera nära Norsholm i Östergötland. Ö. K. V. A. F. 1895, sid. 162.

*Protozo.*

*Lecquereusia spiralis* EHRENB. — Sparsamma kiselkroppar (LAGERHEIM).

*Lecquereusia* är funnen fossil i senglaciala och postglaciala sötvattensgyttjor flerstädes i Sverige och på ett par ställen i Finland.[1]

»Anmärkningsvärd är den totala frånvaron af bestämbara rhizopodskal (af *Lecquereusia* äro endast kiselkropparna bibehållna); samma förhållande råder med alla af mig undersökta interglaciala aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland.» (LAGERHEIM.)[2]

## Växtlämningar.

*Svampar.*

*Cenococcum geophilum* FR. (Enl. SERNANDER).

Arten är funnen fossil dels i *interglaciala* lager i Tyskland och Danmark (i diatomacéjord)[3] dels ock i *senglaciala* lager i Danmark[4] och postglaciala i Finland.[5]

*Alger.*

*Botryococcus Braunii* KÜTZ. Ej sällsynt. (LAGERHEIM.)

Förut funnen fossil af LAGERHEIM i *postglaciala* lager i Sverige och Finland samt i *interglaciala* lager vid Grodno i Ryssland (enligt muntligt meddelande af LAGERHEIM).

*Chrysomonadinéer.* Cyster af minst 30 arter (LAGERHEIM).

---

[1] G. LAGERHEIM: Om lämningar af Rhizopoder, Heliozoer och Tintinnider i Sveriges och Finlands lakustrina kvartäraflagringar. G. F. F. **23**, 1901, s. 515.

[2] Jämför äfven G. LAGERHEIM: Untersuchungen ü. fossile Algen, I—II. G. F. F. **24**, 1902.

[3] N. HARTZ och E. ÖSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringar — —. D. G. U., II R., N:o 9 (1899).

[4] N. HARTZ: Bidrag till Danmarks senglaciale Flora og Fauna. D. G. U., II R, Nr 11 (1902).

»De talrika Chrysomonadiné-cysterna visa, att aflagringen är afsatt i sött vatten» (LAGERHEIM). Fossila C. äro af LAGERHEIM funna flerstädes i våra postglaciala lakustrina aflagringar (l. c. 1901).

*Diatomaceer* (se tablån sid. 336—337.)

*Characé.*

En spor (enl. SERNANDER).

*Mossor.*

1. *Amblystegium fluitans* (L.) DE N.
2. » *intermedium* LDB.
3. » *sarmentosum* (WAHLENB.) DE N. — Allmän.
4. » *turgescens* (JENS.).
5. *Barbula rubella* (HOFFM.) MITT.
6. *Polytrichum alpinum* L.
7. *Schistophyllum osmundoides* (SW.) LA PYL.
8. *Sphærocephalus palustris* (L.) — Täml. allm.
9. » *turgidus* (WAHLENB.) — Täml. allm.
10. *Swartzia montana* (LAM.).
11. *Sphagnum palustre* L.

Bland dessa äro n:ris 1, 8 och 11 funna bl. a. i *interglaciala* lager i mellersta Europa[1] samt n:ris 2, 3, 4 och 9 i *glaciala* lager därstädes; 1, 2, 3 och 9 dessutom i interglaciala(?) sanden vid Kielerbach på Rügens västra kust.[2]

Rörande de anförda mossornas nutida utbredning har BERGGREN afgifvit följande generella utlåtande: »Mossorna tillhöra alla arter, som förekomma i vårt land, antingen på låglandet eller uti fjällen eller bäggedera, och äro likaledes

---

[1] Jfr C. WEBER: Versuch eines Ueberblicks ü. d. Vegetation d. Diluvialzeit in d. Mittleren Regionen Europas. Annuaire géolog. et minéralog. de la Russie. T. 5, L. 6 (1902), sid. 170—171.

[2] H. MUNTHE: Baltiska hafvets kvartära historia. Bih. K. V. A. H., Bd 18, 1892, sid. 67.

tillfinnandes både på Spetsbergen och i Grönland». (Jämför dessutom längre fram).

*Kärlkryptogamer* (bestämda af LAGERHEIM och SERNANDER).

*Botrychium Lunaria* Sw. — 1 spor. L—M.

*Isoëtes echinosporum* DUR. — Makrosporer. S—R.

» *lacustre* L. — Makrosporer. Funnen fossil bland annat i *interglacial* diatomacéjord i Danmark (HARTZ och ÖSTRUP l. c.) samt i postglacial lera vid Humppila i Finland.[1] S—R.

*Lycopodium annotinum* L. — Flere sporer. L—M.

» *clavatum* L. — Många sporer. L—M.

? » *complanatum* L. — Talrika sporer.[2] L—M.

» *Selago* L. — 2 sporer. L—M.

*Pteris aquilina* L.? (Enligt A. G. NATHORST). Denna art anföres af WEBER (l. c.), med ? från både den 1:sta och 2:dra *interglaciala* tiden i mellersta Europa och Danmark.

*Selaginella selaginoides* (L.) LINK. — Flere såväl makro- som mikrosporer. L—M och S—R.

*Fanerogamer* (bestämda af SERNANDER.)

*Betula odorata* BECHST. — 3 frukter. — »*Betula alba*» är funnen fossil bl. a. i både *præ-* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

*Betula nana* L. — 5 frukter och 4 hängefjäll. — Fossil redan från mellersta Europas *äldre glaciala* lager.

?*Betula odorata* × *nana*.[3]

---

[1] Om detta fynds ålder äro meningarna delade. GUNNAR ANDERSSON (l. c. p. 66, 50 etc.) anser, att det härstammar från slutet af ancylus- eller början af litorinatiden; SERNANDER (G. F. F. **21**: 511) och HARALD LINDBERG (Finska Mosskult.-fören. årsbok 1900) hänföra detsamma till ett tämligen framskridet skede af litorinatiden.

[2] »Bestämningen af denna art är ej absolut säker, ehuru sannolikt riktig». (LAGERHEIM.)

[3] »Till denna hybrid ha förts 4 frukter, af hvilka dock ett par (eller alla?) *kunna* tillhöra *B. odorata*». (SERNANDER.)

*Cyperaceer.* — Frukter, af hvilka de flesta äro *Carex*-arter. (»Bland annat märkes fragment af en *Carex*-utriculus».) — *Carex*-arter äro till ej ringa antal funna fossila redan i mellersta Europas *interglaciala* lager.

*Pinus silvestris* L. — Talrika pollenkorn. — Fossil redan från *præglaciala* och *interglaciala* lager i mellersta Europa.

*Potamogeton filiformis* PERS. — 8 frukter. Fossil i *interglaciala*(?) till postglaciala lager.

Förutom de nu nämnda fanerogamerna hafva funnits sparsamma pollenkorn samt ett frö af en konifer(?), som till en början af LAGERHEIM och SERNANDER antogs tillhöra *Picea excelsa* (LAM.). Vid närmare (mikroskopisk) undersökning af fröet har detta dock visat sig tillhöra hvarken *gran*, *tall* eller *lärkträd*. En påtänkt jämförelse med frö och pollen af *Picea omorikoides* WEBER har ännu ej kunnat ske, af den orsak att WEBER icke för närvarande äger något material af arten.

### 3. Gyttjans bildningsvillkor.

Angående det vittnesbörd, de ofvan anförda växterna (diatomaceerna omtalas längre fram) lämna om klimatet och den submoräna Hernögyttjans aflagringsförhållanden, har SERNANDER som sin åsikt uttalat följande.

»Den första frågan blir: hvilka af de växter, som funnits bevarade i aflagringen, ha växt på platsen, och hvilka ha som driftmaterial kommit från andra växtsamhällen?

Bland *vattenväxterna* knyter sig i detta hänseende det största intresset till de s. k. *limnæerna* och *nereiderna*, d. v. s. växter som lefva i sötvatten på själfva bottnen. Härstamma lämningarna efter några vissa af dessa från exemplar, som växt på själfva platsen, kan man nämligen sluta, att aflagringen tillkommit på ganska grundt vatten. *Potamogeton filiformis* växer gärna mycket grundt och torde ej kunna

sätta frukt på större djup än högst ett par meter. *Isoëtes lacustre* förekommer från själfva vattenbrynet[1] ned till 4.5 *m* i ovanligt klart vatten;[2] *I. echinosporum* skall enligt TH. O. B. N. KROK[3] förekomma på grundare vatten än *I. lacustre*. Det är naturligtvis ej möjligt att med full visshet afgöra, om alla eller några af dessa trenne arter växt direkt på aflagringsplatsen. Det relativt stora antalet frukter af *Potamogeton filiformis* i det frukt- och fröfattiga slamningsmaterialet talar dock, åtminstone hvad denna beträffar, för att så varit fallet. Rikedomen på *Pinnularier*, hvilka i allmänhet få anses som grundvattens- eller strandformer,[4] utgör ytterligare ett stöd för antagandet, att aflagringen försiggått på grundt vatten. *Characeerna* säga i denna fråga mindre, ty de äro i svenska sjöar funna från själfva vattenbrynet ned till 6 *m*. Likaså *mossorna*.[5] Af de bland dessa, hvilka understundom uppträda på sjöbottnen, kan *Schistophyllum osmundoides* gå från stranden ned till 20 fot (6 *m*)[6] och *Amblystegium fluitans* på samma sätt ned till 7 *m*.[7]

Den submoräna gyttjans stora sandhalt, som — åtminstone i den skärning, jag vid ett besök på fyndplatsen i augusti 1889 blef i tillfälle att iakttaga — alltigenom var ganska betydlig och dess relativa rikedom på driftmaterial tyda på, att den ej aflagrats på något synnerligen stort afstånd från en strand, om ock ej i det omedelbara grannskapet af en sådan.

---

[1] RUTGER SERNANDER: Om en förmodad postglacial sänkning af sydvästra Finland. G. F. F., **21**: 581.

[2] G. W. F. CARLSSON: Om vegetationen i några småländska sjöar. Bih. K. V. A. Handl. Bd 28, III, 1902, s. 32.

[3] C. J. och C. HARTMANS Handbok i Skandinaviens Flora. Sthlm 1889, s. 30.

[4] P. T. CLEVE hos HENR. MUNTHE: Über die sogenannte »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala, I, 2, s. 123.

[5] CARLSON, l. c. p. 32.

[6] H. WILH. ARNELL: Bryologiska notiser från Vesternorrlands län. Bot. Not. 1886.

[7] CARLSON, l. c. p. 21.

Det är emellertid mestadels af på den gamla Hernö-sjöns stränder förekommande växter, som delar såsom drift förts ut i vattnet och sedan sjunkit till bottnen. De 4 *Amblystegium*-arterna, *Sphærocephalus palustris*, *Sphagnum palustre* o. a. häntyda på kärrformationer, och i dessa liksom på deras tufvor ha kanske de *Cyperaceer*, *Selaginella* och *Betula nana* växt, af hvilka lämningar anträffats. *Betula odorata* får väl antagas ha varit beståndsbildande, och i de ljusa björkskogarne eller -hedarna ha *Botrychium Lunaria* och *Lycopodierna* växt — om ej de funna sporerna härstamma från den barrskog, ur hvilken tallpollen och det i fossilförteckningen nämnda konifer(?)-fröet förts ut i vattnet.

Vi komma nu till frågan om, hvilka allmänna växtgeografiska och klimatiska förhållanden, som rådt vid Hernögyttjans bildningstid.

*Botrychium Lunaria* förekommer i de flesta delar af Skandinavien och går i fjällen ett litet stycke ofvan trädgränsen.

*Isoëtes lacustre* och *I. echinosporum* växa i de flesta delar af hela Skandinavien men torde ingenstädes vara funna ofvan björkregionen. I Norge är *I. lacustre* funnen på Filefjeld 3,000 fot ö. h.[1] och i Imsdalen »ved Furegrændsen»;[2] i Sverige af mig i sjön Malmagen (760 *m* ö. h.) i öfversta delen af den rationella barrskogsregionen.

*Lycopodierna* äro vanliga i större delen af Skandinavien och gå upp i *regio alpina.*

*Selaginella selaginoides* är mycket sällsynt i ekregionen, om ock i västra Skandinavien dess undre gräns ryckes nedåt genom inflytandet af det maritima klimatet. I fjällen, där den är mycket vanlig, går den upp i *regio alpina inferior.*

Öfre gränsen för *Betula odorata* som frösättande och beståndsbildande utgör som bekant öfre gränsen för *regio subalpina.* Den förekommer öfver hela Skandinavien.

---

[1] A. BLYTT, Norges Flora, p. 34.
[2] A. BLYTT, l. c. p. 1238.

*Betula nana* är relikt i ekregionen, vanlig i barrskogsregionen och går som bekant högt upp i *regio alpina.*

*Potamogeton filiformis* är vid Fröjel på Gotland anträffad fossil i en glacial sötvattenslera.[1] Som sötvattensväxt tycks den vara vanligast norrut.

I denna öfversikt af de funna kärlväxternas allmänna utbredningsförhållanden i Skandinavien hafva vi ej medtagit de ännu tvifvelaktiga *Pteris aquilina* och *Lycopodium complanatum* samt barrträdslämningarna, till hvilka vi strax återkomma.

Om någon af vare sig *Betula odorata* eller *Isoetēs*-arterna icke transporterats längre sträckor (och att alla tre skulle ha gjort detta, förefaller mindre troligt), torde sålunda klimatet ej ha varit så hårdt som i den nuvarande *regio alpina.* Huru hårdt har det då varit? Som synes, är alla de nu behandlade växternas utbredning så vidsträckt, att klimatet *kan* ha varit så mildt som i den nuvarande ekregionens öfre del men å andra sidan likaväl fullt så hårdt som i björkregionen. *Selaginella's* och *Betula nana's* sällsynthet i ekregionen torde utan vidare utesluta denna region. Det är sålunda på klimatiska förhållanden, ungefär motsvarande de nutida i lönn-barrskogs- och björkregionerna, som de behandlade växternas utbredning tyder.

En närmare bestämning i denna fråga skulle erhållas, i fall man kunde utreda, huruvida de barrskogar, från hvilka pollen och ett frö inkommit i aflagringen, legat vid eller nära den gamla Hernö-sjöns strand, eller om de klimatiska förhållandena här varit så ogynnsamma, att barrskogarne befunnit sig långt härifrån, i hvilket fall de ifrågavarande lämningarna måste ha dittransporterats af vind och vatten.

Det sista af dessa fall synes mig tillsvidare ha mest sannolikhet för sig. Barrträdspollen kunna som bekant i ymnighet föras 100-tals *km*, och om barrträdsfrön har jag visat,

---

[1] RUTGER SERNANDER: Studier öfver den gotländska vegetationens utvecklingshistoria. Akad. afhandl. Upsala 1894.

| | Geografisk utbredning i allmänhet. | Hernön. Sand. gyttjan. | | | Finland. | Lule Lappmark. | Mellersta Norrland. | | Ancyluslaegr inom mellanbaltiska omr. | Danmark. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | G. | J. | U. | | | »A». | L. (sek.) | | Interglac. |
| *Achnanthes exilis* (Kütz.) | ö. t. | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| *Achnanthidium flexellum* Bréb. | v. | + | — | — | + | + | + | + | — | — |
| *Amphora affinis* Kütz. | v. | — | + | — | + | + | + | + | + | — |
| » *ovalis* Kütz. | ö. t.? | + | — | — | + | — | + | + | + | + |
| *Anomoeoneis serians* (Bréb.) Kütz. | ö. b. | + | — | — | + | — | — | — | — | — |
| *Caloneis obtusa* W. Sm. (= *Navicula hebes* Ralfs) | b. | + | + | + | + | + | + | — | — | — |
| » *silicula* Ehb. | v. | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| *Cyclotella comta* Ehb. | ö. t.? | + | + | — | — | — | + | + | + | — |
| » » var *radiosa* Grun. | ö. t. | — | + | + | + | — | — | — | — | + |
| » *meneghiniana* Kütz. | ö. t. | + | — | — | + | — | + | — | + | + |
| *Cymbella amphicephala* Nægel. | v. | + | — | — | + | + | — | + | — | + |
| » *aspera* Ehb. (= *C. gastroides* Kütz.) | v. | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| » *cistula* Hempr. | v. | + | — | — | + | + | + | + | + | + |
| » *cuspidata* Ehb. | v. | + | + | — | + | + | + | + | + | + |
| » *cymbiformis* Ehb. | v. | + | — | — | + | + | + | — | — | + |
| » *helvetica* Kütz. | v. | — | + | — | + | + | + | + | + | + |
| » *turgida* Greg. | v. | + | — | — | + | + | — | — | — | — |
| » *ventricosa* (Greg.!) | v. | — | — | + | + | + | — | + | — | + |
| *Diploneis elliptica* (Kütz.) | v. | + | — | — | + | + | + | — | + | + |
| » *fennica* Ehb. | v. | + | + | + | + | + | + | + | + | — |
| *Epithemia granulata* Kütz. | ö. t. | + | — | — | + | — | — | — | — | + |
| » *sorex* Kütz. | v. | + | + | — | + | + | — | + | — | + |
| » *zebra* (Ehb.) | v. | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| *Eunotia arcus* Ehb. | v. | — | + | + | + | + | + | + | — | + |
| » *formica* Ehb. | v. | + | — | — | + | + | — | — | — | — |
| » *gracilis* Ehb. | v. | + | — | — | + | + | + | — | — | — |
| » *incisa* Greg. | v. | + | — | — | + | + | — | + | — | — |
| » *monodon* Ehb. | ö. t. | + | + | + | + | + | — | — | — | — |
| » *prærupta* Ehb. | v. | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| » *robusta* Ralfs | v. | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| *Fragilaria construens* Ehb. | v. | + | — | — | + | — | + | + | — | + |
| » *mutabilis* Grun. | v. | + | + | + | + | — | + | + | — | + |
| » *virescens* Ralfs | v. | + | — | — | + | + | — | — | — | — |
| *Frustulia rhomboides* Ehb. | v. | + | + | — | + | + | — | + | — | — |
| *Gomphonema acuminatum* Ehb. | v. | + | + | — | + | + | + | + | — | + |
| » *constrictum* Ehb. | v. | + | + | — | + | + | + | + | — | — |
| *Hantzschia elongata* Grun. | v. | + | — | — | + | + | — | — | — | — |
| *Melosira arenaria* Moore | ö. t. | + | — | — | + | — | + | — | + | + |
| » *crenulata* (Ehb.) | ö. t. | + | + | + | + | — | + | + | — | + |
| » *distans* (Ehb.) | v. | + | — | — | + | + | — | + | — | + |
| » *lyrata* (Ehb.) | ö. t.? | + | + | + | + | — | — | — | — | — |
| *Navicula atomoides* Grun. | ? | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| » *bacillum* f. *minor* | v. | + | — | — | + | + | + | — | — | + |
| » *placentula* Ehb. | v. | + | — | — | + | + | + | — | — | — |
| » *semen* Ehb. | b. | + | — | + | + | + | — | — | — | — |
| » *vulpina* Kütz. | v. | + | — | — | + | + | + | + | — | + |
| *Neidium hitchcockii* Ehb. | v. | + | + | — | + | + | + | + | + | — |
| *Nitzschia angustata* W. Sm. | ö. t. | + | — | — | — | — | + | + | — | + |
| » *denticula* Grun. | v. | + | — | — | + | + | + | — | — | + |
| *Pinnularia commutata* Grun. | v. | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| » *dactylus* Ehb. | ö. t.? | + | + | + | + | — | — | — | — | — |
| » *divergens* (W. Sm.) | v. | + | + | + | + | + | + | — | — | — |
| » *episcopalis* Cl. | v. | + | + | — | + | — | — | + | — | — |
| » *gentilis* Donk. | ö. t. | — | — | + | + | — | — | — | — | — |
| » *gibba* Ehb. | ? | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| » *hemiptera* Kütz. | v. | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| » *lata* Bréb. | ö. b. | + | — | + | + | + | — | — | — | + |
| » *major* Kütz. | v. | + | + | + | + | + | + | — | + | + |
| » *nobilis* Ehb. | v. | + | — | — | + | + | — | — | — | + |
| » *nodosa* Ehb. | ö. t. | + | + | — | + | — | — | — | — | — |
| » *sublinearis* Grun. | v. | + | — | + | — | — | — | — | — | — |
| » *viridis* (Nitzsch.) | v. | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| *Rhopalodia gibba* var. *parallela* (Ehb.) | v. | + | + | + | — | — | + | + | + | + |
| *Stauroneis acuta* W. Sm. | v.? | + | — | — | + | — | + | — | — | + |
| » *anceps* Ehb. | v. | + | — | + | + | — | + | + | + | — |
| » *phoenicentron* Ehb. | v. | + | — | — | + | — | + | + | — | + |
| *Surirella elegans* Ehb. | ö. t. | — | + | — | — | — | + | — | — | — |
| » sp. (fragment) | — | — | — | + | — | — | — | — | — | — |
| *Tabellaria fenestrata* Kütz. | v. | + | — | — | + | — | + | + | + | + |
| » *flocculosa* (Rabh.) Kütz. | v. | + | — | — | + | + | + | + | — | — |
| *Tetracylus lacustris* Ralfs. | v. | + | + | — | + | + | + | + | — | — |
| Summa | — | 70 | | | **61** | **44** | **44** | **38** | **19** | **34** |

att de inom Skandinavien i troligen rätt stor utsträckning transporteras några kilometer utom skogsregionens öfre gräns.[1] Hernö-gyttjan härstammar sålunda måhända från en fordomtima *regio subalpina*, nedom (S om) hvilken en barrskogsregion vidtagit, eller ock från en barrskogsregions öfre del. Jag antager detta så mycket hellre, som en del af de funna mossorna, såsom förut anförts, ha en ganska nordisk prägel. Visserligen äro alla arterna funna äfven söderut, men *Amblystegium sarmentosum*, *Sphærocephalus turgidus* och *Polytrichum alpinum* tillhöra öfvervägande den rent nordiska floran. *Amblystegium turgescens* torde i Sverige utom fjällen endast förekomma på Öland och Gottland och är här tydligen en äkta glacial relikt.» (*Sernander*).

Vi skola nu se till, hvilket utslag den i gyttjan funna *diatomacé-floran* afgifver med hänsyn till frågan om de klimatiska förhållandena vid tiden för gyttjans tillkomst, och i anslutning härtill meddela några upplysningar rörande denna floras relation till floran i en del postglaciala och interglaciala aflagringar. För detta ändamål har efterföljande tabell blifvit uppgjord, hvilken upptager hela antalet af de i trenne prof af Hernögyttjan funna formerna. *G* = *Generalprof*, *J* = material närmast omkring en *jökelsten* i gyttjans öfre del; *U* = från gyttjans *undre* tillgängliga del. — I tabellens första kolumn meddelas uppgifter om dessa arters *nutida geografiska utbredning i allmänhet*,[2] och betyder *v* = *vidsträckt* utbredning d. v. s. från arktiska (alpina) till tempererade trakter; *b* = *boreal* d. v. s. från boreala och arktiska trakter; *ö. b.* = *öfvervägande boreal*; *ö. t.* = *öfvervägande tempererad* d. v. s. arter som icke gå nordligare än till mellersta och södra Finland.[3]

---

[1] Rutger Sernander, Den skandinaviska vegetationens spridningsbiologi. Upsala 1901, s. 399.

[2] Uppgifterna härför äro hämtade hufvudsakligen från E. Östrup: Freshwater Diatoms from the Faeröes (Botany of the Faeröes, Part. I), Köpenhamn 1901, samt från P. T. och A. Cleves här nedan citerade arbeten.

[3] P. T. Cleve: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

Kolumnerna 3 och 4 upptaga arter, som Hernögyttjan har gemensamma med recenta i *Finland*[1] och *Lule Lappmark.*[2] Kolumn 5 »A» = arter gemensamma med *sötvattensaflagringar i mellersta Norrland,* hvilka ANDERSSON[3] sannolikt med orätt anser vara afsatta i *Ancylussjön* och kol. 5 *L* (*sek.*) = sötvattensarter *sekundärt utsvämmande* i *Litorinahafvet* inom samma trakter. — Kolumn 6 innehåller arter gemensamma för Hernögyttjan och *verkliga ancylusaflagringar* med *Eunotia clevei* o. s. v. inom det *mellanbaltiska området.*[4] — Sista kolumnen upptager arter gemensamma för Hernö-gyttjan och *interglacial diatomacéjord i Danmark.*[5]

Såsom af diatomacé-tabellens första kolumn framgår, tillhöra det stora flertalet — eller omkring 70 % — bland de 70 i Hernögyttjan funna formerna sådana med *vidsträckt utbredning.* Utprägladt *arktiskt-* eller *alpint-boreala* äro endast 2 arter d. v. s. c:a 3 % och *öfvervägande boreala* blott 3 stycken eller c:a 4 %, medan minst 11 arter eller 16 % äga en *öfvervägande tempererad* utbredning. Rörande ett par arters utbredning har jag ej kunnat uppleta några närmare uppgifter.

Arterna med *vidsträckt* utbredning gifva självfallet inga närmare upplysningar angående klimatet, och detsamma torde vara händelsen äfven med de 3 »öfvervägande boreala» formerna.

Af de två arterna med *arktiskt-boreal* utbredning är *Navicula semen* inom Fennoskandia funnen lefvande blott på

---

[1] P. T. CLEVE: The Diatoms of Finland. Acta soc. pro Fauna et Flora Fennica, VIII, nr 2. Helsingfors 1891.

[2] ASTRID CLEVE: On recent freshwater Diatoms from Lule Lappmark in Sweden. Bih. K. V. A. H., Bd 21, III, N:o 2. Stockholm 1895.

[3] GUNNAR ANDERSSON: Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland. G. F. F. **16** (1894): 668—673 och 683—689.

[4] Hit räknar jag särskildt ancyluslagren vid Arbrå i Hälsingland (N. O. HOLST i S. G. U., Ser. C, N:o 180, 1901), Skattmansö och Heby i Upland (A. G. NATHORST: G. F. F. **15** (1893) och H. MUNTHE: Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 2, Vol. 1, 1893), Lärbro på Gottland (MUNTHE l. c.) samt Norsholm i Östergötland (MUNTHE: Ö. K. V. A. F. 1895).

[5] N. HARTZ och E. ØSTRUP: Danske Diatoméjord-Aflejringer og deres Diatomeer. Danm. Geol. Unders., II R., Nr 9, 1899.

Gellivara Dundret. Den är f. ö. anträffad lefvande endast på Frans Josefs Land samt (sannolikt såsom relikt) på Pyreneerna, Harz och vid Hull.[1] Artens af CLEVE påvisade uppträdande under såväl ancylus- som senare delen af litorinatiden — och väl närmast i lager motsvarande BLYTT-SERNANDERS boreala och subboreala perioder — ger vid handen, att den fordom ägt en betydligt allmännare utbredning i Skandinavien än i våra dagar. *Caloneis obtusa*, den andra boreala arten, uppgifves af CLEVE (sist anf. st., sid. 54) särskildt från nordligare trakter, såsom Grönland, Lappland (äfven ryska L.) Dovre och Skottland samt (relikt) på Gottland. Fossil är den, såsom tabellen visar, funnen i mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se f. ö. längre fram).

Det synes vara uppenbart, att man icke af endast dessa två boreala formers förekomst i Hernö-gyttjan är berättigad att sluta till, att gyttjan bildats under arktiskt-boreala förhållanden. På sin höjd tyda de jämte förut nämnda nordligare fossil på, att *en del* af lagret tillkommit under nämnda villkor och att denna sedan (vid landisens framryckande) hopblandats med öfriga, under något bättre klimatiska förhållanden tillkomma delar.

För bildningsvillkor af sistnämnda karaktär talar nämligen den grupp af diatomaceer, som hänförts till *»öfvervägande tempererade»*. Ingen af hithörande arter är funnen ens inom den mera boreala delen af Lule Lappmark (ASTRID CLEVE l. c.), några gå upp i mellersta Finland, medan andra icke synas vara funna nordligare än i södra eller på sin höjd mellersta Finland. Bland sådana sydliga former — hvilka äro vanliga i mellersta och södra Sverige — må särskildt framhålles arter af släktena *Campylodiscus*, *Cymatopleura*, *Cymbella*, *Cocconeis*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*, *Surirella*, *Synedra* m. fl. Af 47 hithörande former, som A. CLEVE (l. c.) anför såsom icke funna i Lule Lappmark, äro emeller-

[1] P. T. CLEVE: Synopsis of the naviculoid Diatoms. K. Sv. V. A. H., Bd 26, N:o 2, 1894, s. 139.

tid 8 stycken — eller 17 % — anträffade i Hernögyttjan. Mellan floran i Hernögyttjan och den i Lule Lappmark är emellertid, såsom tabellen visar, öfverensstämmelsen i andra hänseenden påfallande stor i det att flertalet *vidsträckta* arter äro för båda gemensamma.

Det sagda torde sålunda berättiga till den slutsatsen, *att klimatet vid tiden för Hernögyttjans tillkomst varit* — fränsedt ett kallare skede af kort varaktighet? — *ej obetydligt sämre än det nutida i södra Sverige, men däremot något bättre än det nutida i Lule Lappmarks nedre delar*, såsom i trakten mellan Koskats och Storbakken, *d. v. s. nere i barrskogsregionen.* Diatomacéerna kunde sålunda synas tala för något bättre klimatiska förhållanden än dem, SERNANDER ofvan deducerat fram ur de öfriga i gyttjan funna fossilen. Motsägelsen torde dock utan svårighet förklaras, om man äfven i fråga om dessa senare tänker sig lager af olika klimatisk karaktär.

Med mellersta Norrlands »A»-aflagringar (se tabellen kolumn 5»*A*»), hvilka GUNNAR ANDERSSON hänför till afsättningar i Ancylussjön, men hvilkas natur och ålder ännu ej kunna anses säkert fastställda, äger Hernögyttjan ej mindre än 44 arter (63 %) och med samma trakters litorinaflagringar (se kolumn 5 *L*) 38 arter (54 %) gemensamma, ett förhållande som förklaras däraf, att de sistnämnda norrländska aflagringarna erhållit en riklig tribut af sötvattensdiatomaceer sig tillförd med rinnande vatten från områden, som i postglacial tid torde ha ägt en flora i mångt och mycket öfverensstämmande med, fast af något mindre nordlig prägel än den nutida i Lule Lappmark.

Diatomaceernas utslag i den *batymetriska frågan* är redan af SERNANDER vidrörd, och mera torde väl knappast kunna sägas i denna sak. Den likformiga, finsandiga beskaffenheten hos gyttjan talar också liksom åtskilliga bland fossilen bestämdt för, att afsättningen försiggått på grundt vatten — *i en grund insjö.*

**Gyttjans ålder.**

Vi skola nu söka belysa den synnerligen viktiga frågan om Hernögyttjans ålder, hvilken, såsom redan inledningsvis antyddes, varit föremål för så olika meningar.

N. O. Holst har uttalat som sannolikt (l. c. 1895, p. 34), att den gyttjan öfverlagrande moränen i postglacial tid »*sekundärt* kommit att betäcka leran, vare sig den glidit ut genom ras, nedsvämmats eller på annat sätt kommit på sin nuvarande plats.»

Holsts förmodan, att moränen, hvilken såsom jag redan 1890 framhållit, är en *typisk moränlera*, skulle ha »nedsvämmats eller på annat sätt» (genom människans åtgöranden?) kommit på sin nuvarande plats, är af sådan art, att den ej kräfver ett allvarligt bemötande. Hvad åter beträffar Holsts antagande, att moränen skulle ha »glidit ut genom ras», är ju detta *rimligt* och af den art, att detsamma icke kan af mig utan vidare tillbakavisas, af den orsak att jag icke på platsen ägnade den frågan någon speciell uppmärksamhet. Såvidt jag kan finna, föreligger dock intet enda skäl för »rasteorien» — hvarken i den allmänna karaktären hos terrängen (hvars tämligen obetydliga lutning åskådliggöres af kartan, fig. 3, samt af profilen, fig. 4) eller i lagringsförhållandena inom profilen, fig. 2, hvilka syntes vara så normala man gärna kunde begära, eller slutligen i de särskilda lagrens inre byggnad, som befanns vara *påfallande homogen* — bortsedt naturligtvis från den breccieartade karaktären hos den af landisen öfverskridna gyttjan samt från gränszonen mellan gyttjan och moränleran, hvilken af lätt insedda orsaker måste vara mer eller mindre oregelbunden.

Men äfven förutsatt att moränlagret kunde tänkas ha kommit på sin nuvarande plats i följd af ras, så får man väl dock anse så godt som uteslutet, att detsamma skulle vara fallet äfven med gyttjelagret — särskildt om detta, såsom väl Holst antager, skulle vara af yngre datum än moränen?

Då sålunda, enligt min åsikt, *Hernölagren ligga i sitt ursprungliga läge*, ha vi att besvara den frågan: *kunna icke ändå såväl gyttjan som moränleran vara af* **postglacial** *ålder*, såsom Holst menar?

Äfven denna fråga måste, enligt min åsikt, besvaras nekande, och detta på följande grunder. Det gifves hittills icke en antydan om och än mindre något bevis för, att den negativa strandförskjutningen i postglacial tid skulle inom denna det gamla senglaciala sänkningsområdets centrala del ha fortgått så långt, att det baltiska hafvets kustlinje kommit att ligga ungefär vid eller utanför den nutida. Detta fordras nämligen för tillkomsten af den ungefär vid hafsytans nivå anstående, på grundt vatten och *supramarint* bildade gyttjan. Att gyttjan är en supramarin bildning, framgår nämligen bl. a. däraf, att den icke kan tänkas vara afsatt hvarken i det senglaciala eller i Litorinahafvet eller i Ancylussjön — icke i det förstnämnda, emedan den, såsom förut ådagalagts, innehåller en del sydliga element som bestämdt svära däremot; icke i Litorinahafvet, alldenstund marina och och bräckvattensdiatomaceer fullständigt saknas; och icke heller i Ancylussjön, enär dess diatomacéflora äger en från från den verkliga Ancylussjöns i hög grad afvikande prägel.

En jämförelse mellan floran å ena sidan i de typiska, säkra ancyluslagren — hvilka hittills äro kända blott från det mellanbaltiska och angränsande områden, nordligast vid Arbrå i Hälsingland (se diatomacétabellen) — och å den andra i Hernögyttjan ger nämligen vid handen, att af ancyluslerans 57 arter visserligen 19 — d. v. s. 33 % — äro funna i gyttjan; men af dessa äro endast några få sådana arter, som utgöra ancyluslerans vanligare former. Bland dessa sistnämnda saknar gyttjan sålunda t. ex. så representativa former som *Campylodiscus hibernicus*, *C. noricus*, *Cymatopleura elliptica*, flere *Cymbella*-arter, *Encyonema prostratum*, *Epithemia turgida* och var. *Hyndmanni*, *Pleurosigma attenuatum*, *Stephanodiscus astræa* m. fl. — *jämte samtliga de s. k. ancy-*

*lusledfossilen.*[1] Häraf torde man alltså vara berättigad att draga den slutsatsen, att Hernögyttjan icke kan vara en aflagring i Ancylussjön.

*Då gyttjan sålunda icke synes kunna på något sätt inrangeras bland de postglaciala sedimenten,*[2] *och den öfverliggande moränleran i följd däraf icke gärna heller kan föras dit, och då vidare lagren efter allt att döma uppträda i ursprungligt läge, och därtill kommer, att gyttjans underlag visar på glaciala men gyttjan själf på borealt-tempererade bildningsvillkor, synes man svårligen kunna komma ifrån det påståendet: att Hernögyttjan är af* **interglacial** *ålder.*[3]

Emot gyttjans interglaciala ålder tala ej heller de i densamma funna fossilen. Såsom af den i det föregående gifna öfversikten öfver faunan och floran framgår, uppträda nämligen åtskilliga af de funna arterna i mellersta Europas och delvis äfven i Danmarks *interglaciala* lager, några däremot (eller dessutom) redan i dithörande præglaciala eller glaciala lager. Detsamma är delvis fallet med diatomaceerna, i det att ej färre än 34 af Hernö-formerna — d. v. s. 49 % — omtalas från *Danmarks interglaciala diatomacéjord* (se diatomacétabellens sista kolumn).

---

[1] *Eunotia clevei* anföres visserligen af CLEVE från »Hernö-leran» — nämligen dels i NATHORST (sist anf. st. s. 559) dels ock i CLEVE (Diatoms of Finland, s. 55) — men som arten hvarken finnes upptagen i de listor öfver diatomaceerna från Hernön, hvilka CLEVE 1889 upprättade åt mig, eller kunnat af honom upptäckas vid förnyad granskning af de preparat från samma tid, på basis af hvilka listorna äro uppgjorda, måste en förväxling af lokal föreligga.

[2] Hvad HOLST egentligen menar med sitt yttrande (l. c. 1895, p. 34), att »själfva floran visar också — — tydligt nog, att den (Hernögyttjan) är postglacial», är svårt att inse, enär år 1895 endast det obetydliga, som omnämnes i mitt förut citerade referat af 1890, var bekant — jämte CLEVES nyss anförda, genom misstag tillkomna uppgift om *Eunotia clevei.*

[3] Såsom förut blifvit nämndt, har F. E. GEINITZ nyligen uttalat som möjligt, att »Hernö-leran» är af *præglacial* ålder. Det verkar rent af komiskt att se, huru herrar HOLST och GEINITZ — i sin ifver att bortresonera allt hvad interglacialt heter — någongång råka komma till motsatta ytterligheter. Det ser nästan ut som om de i dylika interglaciala fall skulle låta »krona eller klafve» fälla utslaget.

Af särskildt intresse äro de *insektlämningar*, som funnits i Hernögyttjan, enär de enligt Mjöbergs åsikt tillhöra former, som synas vara *utdöda*. Detta i förening med den omständigheten, att Lagerheim hvarken i Hernögyttjan eller i alla andra af honom undersökta interglaciala lakustrina aflagringar från Danmark, Tyskland och Ryssland funnit *bestämbara rhizopodskal*, som däremot sällan saknas i postglaciala aflagringar af liknande art, torde få anses som *positiva stöd* för gyttjans interglaciala ålder. Såsom ett sådant synes äfven kunna anföras florans hela karaktär, som enligt Sernander i mycket är så olik allt hvad man hittills i den vägen känner från senkvartära lager.

Holst anser det vara alldeles omöjligt, att floran i Hernögyttjan skulle vara interglacial, »redan därigenom, att den naturligtvis icke skulle kunnat under en interglacial tid invandra till Hernösand utan att på sin väg dit lämna spår efter sig på andra ställen i den del af Sverige, som ligger S om Hernösand» (l. c. 1895, p. 34).

Såsom redan förut (sid. 319—20) blifvit framhållet, gjorde också detta märkliga förhållande mig betänksam och föranledde uppskof med publicerandet af undersökningarna, till dess att nytt ljus blifvit kastadt öfver hithörande frågor. Så har visserligen icke ännu skett genom upptäckten af andra *fullt bevisande* fyndställen;[1] men de nya bidrag till kännedomen om Hernögyttjans flora, fauna och ålder, som på senare tider vunnits, och den ökade kunskapen om Nordeuropas kvartära historia i allmänhet hafva gjort, att jag nu med större säkerhet än 1890 vågar uttala mig på det sätt, som i det föregående skett.

---

[1] Såsom ett sådant kan man nämligen knappast ännu, innan mera omfattande undersökningar blifvit utförda, anse Högboms fossilfattiga intermoräna Frösö-sediment. Härvid måste dock betonas, att man icke gärna kan vänta att inom ett område, som ligger så nära centrum för den nordeuropeiska nedisningen, finna interglaciala aflagringar med en rik fauna och flora — och framförallt icke en sådan med *tempererade* element.

Härtill kommer, att särskild vikt bör fästas därvid, att platsen för Hernöfyndet är belägen djupt nere mellan urbergshöjder inom en i stort sedt mycket kuperad trakt, och att alltså ett viktigt villkor för en dylik aflagrings bevarande här synes vara för handen. (Jämför kartan, fig. 1.) Denna omständighet manar till efterforskningar inom andra, likartade trakter, där landisens förstöring af de interglaciala lagren kan misstänkas icke ha försiggått så fullständigt, som fallet synes vara inom Fennoskandia för öfrigt.

# Anmälanden och kritiker.

## Bemærkninger om lagserien i Stevns klint samt om *Cyathidium Holopus* STEENSTR.

Af

J. P. J. RAVN.

I en lille afhandling[1] med titlen »Finnes en lucka emellan senon och danien i Danmark?» har docent A. HENNIG i Lund angrebet min opfattelse af lagserien i Stevns klint på Sjælland, således som jeg har fremsat den i min afhandling[2] »Molluskerne i Danmarks Kridtaflejringer. III. Stratigrafiske Undersögelser». I et tillæg til sin afhandling har HENNIG endvidere diskuteret »*Cyathidium Holopus* STEENSTR. såsom bevis för en 'golfström' i den baltiska danien». I nærværende svar skal jeg i det væsentlige fölge den orden, hvori HENNIG har fremdraget de forskellige spörgsmål.

### A. Lagserien i Stevns klint.

Ved min bearbejdelse af molluskfaunaen fra Danmarks kridtaflejringer i forbindelse med undersögelser i marken er jeg kommen til det resultat, at man her i Danmark har en lakune mellem senon og danien, i det fiskeleret og cerithiumkalken, som i Stevns klint direkte overlejrer skrivekridtet, efter min mening absolut må henföres til Yngre senon, og cerithiumkalken ved en skarp faunistisk og petrografisk grænse er skildt fra den overlejrende, til danien hörende bryozokalk. Denne opfattelse vil HENNIG imidlertid aldeles ikke godkende; han påstår derimod, at der i lagserien i Stevns klint ikke findes nogen lakune, og at fiskeleret og cerithiumkalken må betragtes som overgangslag. I det fölgende skal jeg gå nærmere ind på hans indvendinger mod min opfattelse.

[1] G. F. F. 26. Stockholm 1904. S. 29—66.

[2] Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 6. Række, naturv. og math. Afdel. 11. Köbenhavn 1903. S. 335—445.

1. Faunistiske forhold. Ved mine undersögelser af disse forhold har jeg næsten udelukkende holdt mig til brachiopoderne og molluskerne, fordi det er de eneste grupper, der i nyere tid er blevne underkastede en mere indgående bearbejdelse, henholdsvis af POSSELT og mig. Ved sammenligningen mellem faunaerne i skrivekridtet, cerithiumkalken og danienet har jeg endvidere set bort fra de homomyare lamellibranchiater samt fra gastropoderne; for den förste af disse gruppers vedkommende er nemlig kun to (eller tre) arter kendte fra skrivekridtet, og af gastropoder er der hidtil ikke funden et eneste bestemmeligt eksemplar. En sådan molluskfauna forekom mig i höj grad besynderlig; jeg mente, at dens mærkelige sammensætning sandsynligvis skyldtes den omstændighed, at skaller tilhörende de homomyare muslinger og gastropoderne var oplöste ved sekundære forandringer i skrivekridtet, og at den skrivekridtfauna, vi nu kender, altså ikke fuldt ud var den oprindelige. Både fra cerithiumkalken og fra danienet kendes derimod ikke få arter af *Homomyaria* og gastropoder; men da vi ikke kunde vide, gennem hvilke arter de to grupper var repræsenterede i skrivekridtet, anså jeg det for utilstedeligt at medtage dem under den faunistiske sammenligning.[1]

For cerithiumkalkens og danienets vedkommende er forholdet et lignende, hvilket allerede JOHNSTRUP har påvist for faxekalkens vedkommende;[2] også her er skaller tilhörende de to nævnte grupper næsten uden undtagelse oplöste, men både i cerithiumkalken, koralkalken og (til dels) bryozokalken har de efterladt bestemmelige stenkærner og aftryk som tegn på deres tidligere eksistens. Det fænomen, at visse skaller i en aflejring oplöses, medens andre bliver tilbage, er — som HENNIG indrömmer — »säkerligen af ganska allmän natur» (S. 32). Men HENNIG advarer mod generalisering og forlanger tydelige beviser. hentede fra selve aflejringen. Nu er faktum det, at der fra Danmarks skrivekridt kendes 37 anisomyare lamellibranchiater, af *Homomyaria* derimod kun *Gyropleura Münsteri* v. HAG. sp. (få eksemplarer fra en enkelt lokalitet), *Neaera caudata* NILSS. sp. (1 ekspl.) samt muligvis *Cardium Vogeli* HNG. (2 ekspl.) og af gastropoder kun ubestemmelige stenkærner. En nutidsmolluskfauna af en sådan eller en lignende sammensætning har jeg intet steds set omtalt. FISCHER anförer i sin »Manuel de conchyliologie» faunaer fra forskellige dybder og fra forskellige lokaliteter, men aldrig en sådan fauna. Desuden har jeg stillet forespörgsel herom til danske zoologer, der specielt har beskæftiget sig med molluskfaunaen, ikke alene fra danske farvande, men også fra mere åbent hav og fra större

[1] Når HENNIG (l. c. p. 33) tillægger mig den antagelse, »att alla de cerithiumkalkens former, som nu saknas i skrifkritan, nödvändigtvis ursprungligen ingått i denna», da må jeg protestere herimod; jeg skriver nemlig herom (l. c. S. 389): »Det er — — muligt og ovenikōbet höjst sandsynligt, at i hvert Fald nogle af Cerithiumkalkens Arter af disse Grupper ogsaa have levet i Skrivekridttiden.

[2] F. JOHNSTRUP: Faxekalkens Dannelse og senere undergaaede Forandringer. S. 30. — Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter, 5. Række, naturv. og math. Afdel. 7. Kjöbenhavn 1864.

dybder; deres svar var, at de ikke kendte en fauna med en sammensætning som den her omtalte, og de fandt det endvidere lidet tænkeligt, at den eksisterede nu til dags. Jeg må derfor hævde, at det vilde have været absolut utilladeligt, om jeg ved den faunistiske sammenligning havde medtaget *Homomyaria* og gastropoder, tilmed da antydninger af disse gruppers eksistens i skrivekridthavet som ovenfor omtalt foreligger. Ved at holde mig til brachiopoderne, de anisomyare lamellibranchiater og cephalopoderne kommer jeg da til det resultat, at af cerithiumkalkens 16 arter af disse grupper er 3 karakteristiske for denne aflejring, andre 3 findes så vel i cerithiumkalk som i skrivekridt og danien, medens de resterende 10 arter er fælles for cerithiumkalk og skrivekridt, men ikke fundne i danien; de er tilmed alle fundne i skrivekridtet i Stevns klint, og blandt dem er et par så vigtige former som *Baculites vertebralis* LAM. og *Scaphites constrictus* SOW. sp. Da også den övrige fauna, så vidt vi kender til den, synes att pege i samme retning, har jeg ikke taget i betænkning at kalde cerithiumkalkens fauna en skrivekridtfauna. Men denne slutning er efter HENNIGS mening ikke rigtig. HENNIG kommer tværtimod til det resultat, at der er »ej samma fauna i cerithiumkalken som i skrifkritan» (S. 38). Han udregner nemlig, hvor mange af skrivekridtets brachiopoder og anisomyare muslinger, der er fundne i cerithiumkalken, og da han her får som resultat henholdsvis 4.5 % og 27 %, kommer han til en anskuelse modsat min. HENNIG sammenligner imidlertid her faunaen fra hele Danmarks skrivekridt med den fauna, man har fundet i den kun 1/3—1 *m* mægtige cerithiumkalk, og så er resultatet selvfölgelig givet på forhånd. Vilde HENNIG undersöge faunaen i en typisk skrivekridtbænk af 1/3—1 m:s mægtighed hele Stevns klint igennem, vilde han ved en sådan sammenligning såmænd komme til det samme resultat, at det ikke var nogen skrivekridtfauna, denne bænk indeholdt. En slutning som den ovenfor omtalte finder jeg derfor aldeles urigtig.

HENNIG og jeg er enige om, at danienets kokkolitkalk og skrivekridtet tilhörer omtrent samme facies; derimod kan jeg ikke uden videre gå ind på den antagelse, at den omstændighed, at koral- og bryozokalkens *Homomyaria* og gastropoder savnes eller næsten savnes i saltholmskalken, skulde skyldes, at disse arter var udpræget korallo- og bryozofile. Om danien-kokkolitkalkens *Homomyaria* og gastropoder vides kun lidet, sandsynligvis fordi deres skaller er oplöste på lignende måde som i skrivekridtet; deres tidligere tilstedeværelse antydes af i reglen ubestemmelige stenkærner.

2. Petrografiske forhold. Herom kan jeg fatte mig i korthed. HENNIGS og mine iagttagelser desangående er ikke ganske overensstemmende; påstand står her imod påstand. Jag må således stadig hævde, at jeg aldrig har set nogen varietet af cerithiumkalken, som indeholdt så mange bryozoer, at der kunde være tale om at forveksle den med bryozokalken. Når HENNIG (S. 40) tillægger mig den udtalelse, »att man stundom *i bryozokalken* finner bergartsvarieteter, som till förväxling likna cerithiumkalken», da må jeg bestemt

protestere mod dette referats rigtighed. Hvad jeg har skrevet herom, er nemlig fölgende (S. 407): »Endnu maa tilföjes, at jeg et Sted i Bryozokalken i Stevns Klint har set et Lag, der havde en vis Lighed med Cerithiumkalken, men dog let kunde adskilles fra denne ved dets Rigdom paa Bryozoer.» HENNIGS referat er her mildest talt ikke ganske korrekt.

Da jeg ikke har set de bjærgartspröver, hvoraf HENNIG har lavet sine tyndsnit, og derfor ikke med sikkerhed ved, hvorfra de stammer, skal jeg ikke komme nærmere ind herpå, tilmed da jeg håber, at alle vore kridtbjærgarter i en nær fremtid fra anden side vil blive underkastede en mere indgående undersögelse. Kun skal jeg bemærke, at da HENNIG ved sine petrografiske undersögelser kommer til det resultat, »att cerithiumkalken synes vara bildad som en foraminiferbotten, hvilken stod i begrepp att ombildas till bryozobotten» (S. 45—46), synes jeg, at man dog rettere burde kalde cerithiumkalken for en »lokal facies» af skrivekridt end for en »lokal facies» af bryozokalk, idet »facies» her må opfattes i den noget mærkelige HENNIG'ske betydning.

Angående min hypotese om fiskelerets dannelse skal jeg kun fremhæve, att jeg i min afhandling kun har brugt den for at forklare det mærkelige forhold mellem fiskeleret og cerithiumkalken. Ganske vist kan jeg ikke se noget modbevis mod min hypotese i den omstændighed, at kridtlinserne i fiskeleret mangler ætsningsfordybninger, men kan HENNIG angående fiskelerets dannelse opstille en hypotese, der er sandsynligere end min, skal jeg selvfölgelig hellere end gærne antage den.

3. De herhen hörende dannelsers geologi. Også her står HENNIGS iagttagelser i strid med mine. HENNIG mener således at have set, at cerithiumkalken opadtil uden grænse går over i bryozokalken. Jeg har anvendt megen tid netop på dette spörgsmål og har gennemgået hele klinten, men overalt, hvor jeg undersögte forholdet mellem de to lag, fandt jeg mellem dem en skarp grænse, som meget ofte, men langt fra altid, falder sammen med den af HENNIG så meget omtalte »abrasionsgrænse». Også på det punkt, hvor min af HENNIG reproducerede fig. 2 er taget, er grænsen mellem cerithiumkalk og bryozokalk • tydelig; desværre er den bleven noget mindre tydelig i min figur; aldeles udvisket er den bleven i HENNIGS mindre vel lykkede reproduktion, som derfor ikke må bruges som bevis mod grænsens eksistens.

Jeg har sammenlignet — ikke identificeret, som HENNIG skriver — cerithiumkalken med de såkaldte *bancs-limites* fra det överste kridt i Vesteuropa og mener vedvarende, at cerithiumkalken kan kaldes en grænsebænk, som skyldes en standsning i sedimentationen, om ikke en emersion. Jeg har fremhævet, at meningerne om årsagerne til dannelsen af bancs-limites er divergerende; det samme fremhæver HENNIG; men når han (S. 51—52) skriver: »Enligt JANET kunna vissa hårda bankar, utgörande ett normalt led i skiktkomplexen, ha uppkommit ikke genom emersion, utan genom en momentan änd-

ring af sedimentationens natur», så synes det mig, at han har misforstået JANET. På det sted,[1] hvortil HENNIG henviser, skriver JANET nemlig fölgende efter först at have omtalt, at bancs-limites er dannede uden emersion: »Les bancs-limites concordants avec la stratification sont bien dus, sinon à une interruption, du moins à une modification momentanée et probablement à un ralentissement de la sédimentation, accompagnés peut-être d'un léger changement dans la composition chimique de l'eau de la mer.» Så vidt jeg forstår, vil JANET her aldeles ikke udelukke muligheden af, at en standsning i sedimentationen har været årsag til dannelsen af de her omtalte hårde banke.

Som supplement til den historiske oversigt i min ovenfor citerede afhandling kan jeg her tilföje, at FORCHHAMMER allerede i det förste arbejde,[2] hvori han omtaler de geologiske forhold i Stevns klint, gör opmærksom på, at fiskeleret på steder »anastomoserer» ud i skrivekridtet, en iagttagelse, som jeg ikke mindes at have set omtalt senere i litteraturen, hverken af FORCHHAMMER selv eller af andre.

## B. Om Cyathidium Holopus STEENSTR.

Også om cyathidierne fra danienet er jeg kommen i strid med HENNIG. Hermed forholder det sig på fölgende måde.

De få eksemplarer, man hidtil har fundet af den nærstående, recente *Holopus Rangi* D'ORB. viser en udpræget skævhed i bygningen, idet bægerets ene side med de tilhörende arme er stærkere udviklet end den anden. Dette forhold forklarer JÄKEL på den måde, at individerne har böjet sig fremad mod en konstant bundström, golfströmmen. Efter HENNIG har bægrene hos *Cyathidium Holopus* STEENSTR. en lignende skæv form; endvidere skal böjningen hos forskellige, tæt sammen siddende individer gå i samme retning, hvilket bl. a. skal fremgå af det store af HENNIG afbildede Stykke med talrige cyathidier. Dette forhold bruger HENNIG som hovedargument for en teori om en »golfström» i danienhavet. Herimod har jeg fremsat den indvending, at det ved en nærmere undersögelse af det ret righoldige materiale af cyathidier, som opbevares i Mineralogisk Museum i Kjöbenhavn, fremgår, att disse cyathidier ikke har siddet i opret stilling på havbunden, men at de derimod har været fastvoksede til loftet i större og mindre hulrum i koralbanken; da deres skævhed under sådanne forhold ikke kan betinges af en konstant bundström, bortfalder dermed hovedargumentet for HENNIGS »golfström». Jeg antog, at det snarere var hulens åbning, der havde væ-

[1] CHARLES JANET: Note sur les conditions dans lesquelles s'est effectué le dépôt de la craie dans le bassin anglo-parisien. — Bull. Soc. géol. de France, Ser. 3, T. 19. Paris 1891. S. 911.

[2] G. FORCHHAMMER: Om de geognostiske Forhold i en Deel af Sjelland og Naboöerne. S. 8 og 18. — Kongl. Danske Vid. Selsk. Skrifter. 2. Kjöbenhavn 1825.

ret bestemmende for böjningens retning. I min afhandling berörte jeg ikke, hvad der havde fört mig til den omtalte opfattelse; da Hennig derfor rettede en forespörgsel til mig desangående, gav jeg ham en (mundtlig) forklaring og viste ham samtidig hele vort materiale. Da Hennig imidlertid ikke vil godkende denna förklaring, vel til dels fordi han har misforstået den, skal jeg her ganske kort fremföre de grunde, der har ledt mig — og alle andre, til hvem jeg har vist materialet — til det resultat, at cyathidierne fra Faxe utvivlsomt må have levet under de ovenfor omtalte forhold.

Allerede Johnstrup[1] har påpeget, hvorledes man i visse dele af koralbanken ved Faxe kan se, at fint kalkslam og anden *detritus* er sunket ned mellem koralgrenene og har afsat sig med tilnærmelsevis horizontal overflade i större og mindre hulrum dels mellem koralgrenene og dels i tomme dyreskaller. Nu findes der netop på mange af de stykker fra Faxe, som indeholder cyathidier, sådanne naturlige overflader, der aldrig har været dækkede af andet materiale, og som afgiver et godt middel til at afgöre spörgsmålet om, hvad der har vendt nedad, og hvad der har vendt opad. Det viser sig da, at cyathidierne aldrig har vokset opefter, men altid mer eller mindre nedad, idet de har været fæstede til de övre dele af större eller mindre hulheder. Kun et stykke danner en undtagelse fra denne regel. Dette stykke består nemlig af to bugede *Ostrea*-skaller, hvoraf den ene ligger inde i den anden; mellem de to skaller er der til den ene side en smal sprække, og her sidder nogle få bægere af *Cyathidium*. At disse individer her har vokset opefter, er naturligt, da muligheden for at kunne vokse nedefter var udelukket.

Ved hjælp af disse slamflader kan det altså godtgöres, at *Cyathidium Holopus* Steenstr. ved Faxe har vokset med bægerets åbning nedefter. Hennig taler i denne forbindelse om klövningsflader i »litografisk skifer» (S. 59); dette synes mig at vise, at han har misforstået min forklaring; her er jo aldeles ikke tale om klövningsflader, men om naturlige overflader, der aldrig har varet dækkede af andet materiale.

Hennig indvender (S. 58—59), »att ett och samma kalkstensstycke kan äga ej blott en, utan ett par sådana jämna ytor i plan, som bilda vinkel med hvarandra». Ja, naturligvis! Når slammet er sunket ned mellem koralstokkens grene og er faldet på skrå flader, f. eks. på tykke, böjede grene af *Moltkia*, har det selvfölgelig aflejret sig nogenlunde parallelt med disse flader. Dette ses også særdeles tydelig på en del af de omtalte stykker.

Endvidere indvender Hennig, at han har set flere eksempler på, at cyathidierne har fæstet sig indvendig i de stærkest hvælvede, fastvoksne skaller af en *Ostrea*; han mener derfor, at cyathidierne i disse tilfælde har vokset opefter, thi indersiden af de fastvoksede *Ostrea*-skaller vender som bekendt opefter. Men her glemmer Hennig, at cyathidierne aldrig har sat sig fast i sådanne skaller, mens ostreerne

[1] Johnstrup: l. c. S. 17—18.

endnu var levende. Og det lader sig godtgöre og er allerede fremhævet af JOHNSTRUP, at der i de afdöde dele af koralbanken under oplösningsprocessen ofte har fundet omlejringer af materialet sted; tomme skaller har da tit lösnet sig og indtaget andre stillinger. Dette viser sig netop at være tilfældet med flere af de af HENNIG omtalte *Ostrea*-skaller; de har ganske simpelt lösnet sig og vendt den hvælvede side opad, og så först har cyathidierne sat sig fast på dem.

På det ovenfor omtalte mærkelige træk af cyathidiernes levevis har professor N. V. USSING först henledt min opmærksomhed. I samme note (l. c. S. 422), hvori jeg har fremhævet dette, udkaster jeg endvidere den tanke, at den recente *Holopus Rangi* D'ORB. muligvis lever under lignende forhold. Herimod protesterer HENNIG. Da han imidlertid til dels undlader at meddele, hvorfor jeg er kommen på den tanke, skal jeg her af den omtalte note citere sidste halvdel, som HENNIG har forbigået. Den lyder således: »Man vil i saa Tilfældre bedre kunne forstaa, hvorfor det hidtil kun er lykkedes at finde ganske faa Eksemplarer af denne meget interessante Art; thi naar den sidder fastvokset til Loftet i saadanne Hulheder, vil det altid være vanskeligt at faa den draget frem for Dagens Lys». Imod den her omtalte hypotese förer HENNIG to anerkendte autoriteter i marken, nemlig professor A. AGASSIZ og dr F. A. BATHER. I betragtning af det yderst ringe materiale, som hidtil foreligger af *Holopus Rangi* D'ORB., tillader jeg mig dog atter at henlede zoologernes opmærksomhed på det ovenfor omtalte forhold.

Som argument for en »golfström» i danienhavet er cyathidiernes skævhed altså ubrugelig. Men HENNIG har andre argumenter. Han har således fremhævet, at parasmilierne fra Faxe er böjede. Herom skriver han[1] följende: »— — med stöd af det från *Cyathidium Holopus* bekanta kunna vi antaga denne böjning orienterad af bottenströmmens i krithafvet rigtning, äfven om vi ej funnit en sådan ännu fastsittande koloni af *Parasmilia* som af *Cyathidium* och således ej heller ensamt från *Parasmilia* kunna direkt bevisa, att strömmens rigtning var konstant». Et andet sted[2] omtaler han det samme forhold på lignende måde: »Korallernas utbildning liknar Cyathidiums och är säkerligen framkallad af samma orsaker, ehuru jag ej kan direkt bevisa detta, då jag ej sett några sida vid sida sittande koraller och således ej heller kunnat konstatera, om deras sträckning och böjning var rigtad åt samma håll». Om at der her ikke kan ses noget direkte bevis for en »golfström», er jeg fuldt ud enig med HENNIG. Men jeg kan dog ikke forstå hans her citerade ytringer på anden måde, end at han har brugt parasmiliernes böjning som et argument for en sådan ström. HENNIGS indignation på dette punkt (S. 55—56) er mig derfor fuldstændig ubegribelig.

Endnu et forhold har HENNIG sat i forbindelse med teorien om en »golfström» i danienhavet. Han har nemlig påpeget, at samme

---

[1] G. F. F. *21*. Stockholm 1899. S. 119.

[2] A. HENNIG: Faunan i Skånes Yngre krita. III. Korallerna. S. 18. — Bihang till K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. *24*. Stockholm 1899.

art i reglen opnår en betydeligere störrelse ved Faxe end ved Annetorp, og dette, mener han, beror derpå, at Faxe blev truffet mere direkte af den næringsrige bundström. Hans iagttagelse er ganske rigtig, men reglen er dog ikke ganske uden undtagelser, og jeg mener derfor, at det omtalte forhold vel må skyldes andre årsager, f. eks. lidt forskellig facies på de to lokaliteter.

Det vil af det foregående fremgå, at HENNIGS teori om en »golfström» i danienhavet efter min mening kunde önskes grundet på andre og bedre argumenter.

Kjöbenhavns Universitets Mineralogiske Museum, d. 7 april 1904.

---

## Ett inlägg i en historikfråga.

Af

HENR. MUNTHE.

---

År 1895 upplyser dr HOLST om, att prof. CLEVE i början af år 1891 afslutat en rad undersökningar öfver af HOLST och andra i Kalmartrakten insamlade kvartära prof, samt att dessa undersökningar »bildat grundvalen för senare på *ancylus*-lager företagna diatomaceundersökningar, så att man vid dessa kunnat tala om 'ancylusledfossil'.»[1] 1901 upprepar han i hufvudsak detsamma, i det han säger, att »denna CLEVES undersökning — — — lämnade en ganska god kännedom om diatomacefloran under detta skede, *Ancylus*-tiden, så att man på grundvalen af denna insikt kunnat sedermera tala om '*Ancylus*-ledfossil'.»[2] I anslutning härtill fortsätter HOLST (sist anf. st. [1901] s. 5, not 2): »Hufvudresultatet af CLEVES diatomaceundersökningar från början af år 1891, hvilka nu först publiceras, har dock redan länge varit bekant för flera geologer. Bland dem är ock docenten H. MUNTHE. När denna författare i sina: 'Grundlinjer till föreläsningar' vid sommarkurserna i Uppsala 1893, sid. 16, uppgifver: 'inga organismer ännu funna i underleran' (*Ancylus-leran*), så är därför detta endast såtillvida riktigt, som CLEVES diatomace-undersökningar från år 1891 först nu blifva offentliggjorda».

Härmed har HOLST alltså bl. a. velat säga, att jag (och flera geologer) skulle af prof. CLEVE ha — mot HOLSTS vetskap och vilja — erhållit kännedom om meranämnda resultat och sedermera i mina (våra) arbeten begagnat mig (oss) af dem utan att därom lämna någon upplysning — m. a. o. jag (vi) skulle ha gått tillväga på ett mindre hederligt sätt.

Med de antydda »brottsliga» arbetena åsyftas gifvetvis i främsta rummet tvenne från 1893, det ena af mig,[3] det andra af NA-

---

[1] N. O. HOLST: Har det funnits mera än en istid i Sverige? S. G. U., Ser. C., N:o 151, 1895, s. 38, not. 1.

[2] N. O. HOLST: Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. S. G. U., Ser. C., N:o 180, 1901 (icke 1899 såsom å uppsatsen angifves. Tryckningen började visserligen sistnämnda år, men uppsatsen kom icke ut förrän 1901).

[3] HENR. MUNTHE: Ueber die sogennante »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 2, Vol. I, 1893.

THORST,[1] i hvilka arbeten bl. a. redogöres för en af »*Ancylus-led-fossil*» (CLEVE) karakteriserad diatomaceflora i ancyluslager från Heby och Skattmansö i Uppland samt från Lärbro på Gottland, hvarjämte fyndet af en sötvattensostrakod, *Candona candida*, i »underleran» N. om Uppsala omtalas.

Jag har icke brydt mig om att tillbakavisa HOLSTS nyss omnämnda invektiv, i den tro att han själf — vid närmare eftertanke och efterforskning — skulle inse det oriktiga i sina uttalanden och sedan taga dem tillbaka. Så har emellertid icke skett, utan har HOLST fastmera funnit för godt att under den diskussion, som följde på mitt föredrag vid Geolog. Föreningens sista sammankomst, i hufvudsak upprepa samma invektiv och därtill lägga ännu ett af liknande slag (se HOLSTS inlaga till mötesförhandlingarna sid. 230—31 och 234). Under sådana förhållanden, och då jag — af brist på förutseende — icke var tillräckligt beredd att då gifva hr HOLST svar på tal, må det icke förtänkas mig, att jag nu önskar gifva denna sak den belysning, som den rätteligen förtjänar, och härtill anknyta några data rörande hr HOLSTS sätt att skrifva historik i allmänhet.

Jag vill då först och främst påstå, att CLEVE aldrig visat, än mindre meddelat mig några diatomacelistor eller utdrag ur sådana öfver vare sig de HOLST'ska eller andra författares ännu icke publicerade undersökningar, af hvilka jag skulle ha kunnat äga särskildt intresse. De enda »upplysningar» jag af CLEVE erhållit — i anslutning till hans bestämningar af diatomaceerna i af mig hopbragta ancyluslager — ha inskränkt sig till några oväsentliga antydningar om, att ancyluslager funnos (eller möjligen funnos, jag minnes nu ej hvilketdera) representerade bland de talrika prof från Kalmartrakten, som HOLST insändt till undersökning för S. G. U:s räkning. Och var CLEVE alltid mycket hemlighetsfull, då han någon gång vidrörde denna och liknande saker.

HOLSTS *insinuation, att jag*, som redan tidigt skulle ha känt hufvudresultatet af dessa CLEVES undersökningar, *begagnat mig af dessa utan angifvande af källan, är alltså fullständigt gripet ur luften.*

Härmed dels fritages äfven prof. CLEVE från HOLSTS mot honom indirekt framkastade beskyllning för hemligheters förrådande, dels ock framgår det orimliga i HOLSTS fordran, att jag 1893 i mina Grundlinier skulle ha uttryckt mig annorlunda än som skett i afseende på underlerans innehåll af fossil.[2]

HOLSTS vid mötet lämnade meddelande, att jag hösten 1891 skulle ha hos honom anhållit att få publicera CLEVES diatomacelistor, bevisar enligt min mening lika väl som något annat, att jag *icke* kände »hufvudresultatet» af dessa omfattande och viktiga undersök-

---

[1] A. G. NATHORST: Om en fossilförande aflagring vid Skattmansö i Upland. G. F. F., **15**, s. 539.

[2] Jag hade visserligen redan våren 1893 upptäckt den förut nämnda ostrakoden i underleran men ansåg detta fynd vara så enstaka, att det ej lämpligen borde föranleda ett särskildt omnämnande i »*Grundlinjerna*». Vid själfva föreläsningarna omtalades det emellertid.

ningar. En sådan anhållan skulle i motsatt fall ha varit så oförsynt, att jag icke kan tilltro mig själf att någonsin hafva framställt den. Den faller på sin egen orimlighet.

Hvad beträffar HOLSTS vid två särskilda (ofvan citerade) tillfällen gjorda påstående, att man på grundvalen af CLEVES diatomaceundersökningar 1891 af prof från Kalmartrakten »kunnat sedermera tala om '*Ancylus*-ledfossil'», vill det sig icke bättre, än att Kalmartraktens ancyluslager innehålla en diatomaceflora af helt annan karaktär än de verkliga, typiska ancyluslagren, som äro kända bl. a. från Norsholm—Lärbro i S öfver Skattmansö och Heby till Arbrå i Hälsingland i N och Viborg i Ö. Flororna inom båda dessa områden karakteras nämligen af CLEVE — *i* HOLSTS *egen uppsats af 1901, s. 60—61* — på följande sätt: »De egentliga *Ancylus*-bildningarna i södra Sverige visa ganska stor olikhet med dem i mellersta delen af landet och i södra Finland. Under det att de senare nämligen synas afsatta ur ett stort färskvattenshaf, synas de förra hafva bildats vid stränder eller i instängda laguner. Härför talar den allmänna förekomsten af *Pinnularia*arter — — — i de södra aflagringarna, under det att dessa former spela ingen eller obetydlig roll i mellersta Sveriges *Ancylus*-aflagringar. Dessa senare innehålla däremot åtminstone på en högre nivå de karakteristiska» *Ancylus-ledfossilen* »*Eunotia clevei, Navicula patula* (eller *N. latiuscula*) och *Coscinodiscus lacustris*,[1] arter som tyckas alldeles saknas i södra Sveriges *Ancylus*-aflagringar. Man torde häraf vara berättigad att skilja inom *Ancylus*-aflagringarna mellan *Pinnularia*- och *clevei*-lager.»

Nu frågas: hur är det möjligt, att HOLST kan framkomma med ett sådant absurdt påstående, som det i början på denna inlaga meddelade — och detta först 1895 och sedan 1901?

Svaret synes icke vara lätt att afgifva. Under alla förhållanden torde man såväl i fråga om denna sak som om de i det föregående omtalade beskyllningarna kunna fastslå, att herr HOLST har »*sett spöken midt på ljusa dagen*» — för att inte använda ännu mera drastiska liknelser. Han har under många och långa år gått och inbillat sig vara bestulen på sina genom CLEVE i början af 1891 vunna resultat, och detta jämte andra omständigheter har bl. a. den verkan åstadkommit, att han ansett sig i sitt arbete af 1901 i allmänhet icke behöfva taga hänsyn till, hvad som under denna 10-åriga mellantid blifvit publiceradt — annat än af honom själf.

Och härmed äro vi inne på den andra delen af vårt inlägg — eller på frågan om HOLST *såsom historiker*. För att icke riskera att blifva för lång skall jag inskränka mig till att endast belysa ett par sidor af HOLSTS behandling af Kalmartraktens och södra Skånes kvartära geologi.

Beträffande hans inledning till det förut citerade arbetet af 1901, innehåller denna så godt som uteslutande en redogörelse för *gången af hans egna undersökningar* — alltifrån upptäckten af uroxen vid Råkneby (G. F. F. **10**, 1888) till afslutandet af desamma 1895. En

[1] Skall tydligen i stället vara *Cocconeis disculus*. H. M.

så pass viktig upptäckt som den, att *Ölands östra landborg bildar Ancylusgränsvallen*,[1] borde väl, tyckes det, ha omnämnts i samband med Kalmartraktens ancylusaflagringar. Eller kanske hr HOLST, som 1886 — d. v. s. ännu 2 år efter att han mottagit HOLMS bref af d. 6/10 1884, däri HOLM »förutsäger upptäckten af strandvallar med Ancylus på Gottland och Öland»[2] — kartlade *km* efter *km* af denna gränsvall såsom en *rullstensås*,[3] är af den åsikten, att min uppfattning är delvis oriktig? (Jämför dock HOLST l. c. 1901, s. 94—97.) Såsom varande af intresse för frågan om Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning hade vidare mina meddelanden till HEMMENDORFF förtjänat anföras, särskildt det att östra landborgen på södra Öland utgöras af »den kombinerade Ancylus- och Litorinagränsvallen».[4] I hithörande frågor anför HOLST i stället en del »nya» resultat — alldeles som om ingenting härom förut varit i litteraturen kändt (l. c. 1901, s. 94—97). Jämför härmed hans bålda ord i mötesförhandlingarna sid. 227—228, att »det är också för dessa (af HOLST 1901 publicerade) resultat, som i det nu hållna föredraget redogjorts. Den generella profilen är i allt väsentligt hämtad från min (HOLSTS) afhandling och från bladet Kalmar — intet af de öfriga Kalmarsunds-bladen har lämnat något bidrag härtill». Härpå vill jag blott svara det, att HOLST genom sitt arbete t. ex. icke lämnat något bidrag till frågan om det senglaciala hafvets samt endast få och delvis ovederhäftiga bidrag till frågan om Ancylussjöns och Litorinahafvets maximiutbredning — kardinalfrågor, som den grafiska figuren (jämte annat) åskådliggör *alldeles oberoende af* HOLSTS *undersökningar*, och hvilkas verkliga betydelse HOLST uppenbarligen icke insett.

Att den af mig meddelade och till grund för den grafiska figuren använda generella profilen från *Kalmartrakten* är hämtad från »bladet Kalmar», är väl solklart, liksom också, att »intet af de öfriga Kalmarsundsbladen har lämnat något bidrag härtill».

HOLSTS historiska »sanningsenlighet» förnekar sig ej heller på tal om förhållandena inom andra områden — så t. ex. södra Skåne. Han framhåller på tal härom år 1895[5] bl. a., att »ancylusaflagringar, som finnas så sydligt som i Kristianstadsbäckenet, hafva däremot icke kunnat påvisas vid södra Skånes stränder, oaktadt de här flitigt eftersökts. Troligt är, att Ancylussjön hållit sig på ganska stort afstånd från södra Skånes nuvarande strand». Detsamma upprepas i hufvudsak i hans *vetenskapliga* arbete af år 1901 (l. c. p. 67 o. följ.).

---

[1] Jfr HENR. MUNTHE: Referat af föredrag vid Skand. naturforsk. 14:e Möde, Kjøbenhavn 1892, sid. 440—442.

[2] Jfr HOLST l. c., 1901, p. 96, noten. — Jfr äfven HOLM i Ber. ü. geol. Reisen in Ehstland etc. 1883—84, p. 28, utg. 1885, där han säger sig icke ha någon egen mening om ancylusbildningarnas genesis.

[3] Jfr t. ex. N. O. HOLST: Dagbok till bl. Kalmar I, s. 16, S. G. U:s arkiv.

[4] ERNST HEMMENDORFF: Om Ölands vegetation. Akad. afh. Upsala 1897, s. VII och 43 m. fl. — I denna uppsats meddelas bl. a. äfven flera värdefulla fakta om florans invandringshistoria, till hvilka HOLST hade bort taga hänsyn, hvilket emellertid icke alls skett.

[5] N. O. HOLST: Beskrifning till kartbladet Skanör. S. G. U., Ser. Aa, N:o 112, s. 23.

HOLST har emellertid — sin vana trogen — underlåtit att upplysa om, hvad i denna och närstående frågor förut är publiceradt samt hvarifrån han fått nyssnämnda idé. För frågans belysning må följande utdrag tjäna:[1] »Aus Grunden, die ich an anderer Stelle näher auseinandersetzen werde, halte ich es indessen, im Gegensatz zu GUNNAR ANDERSSON, für sehr wahrscheinlich, dass die Oberfläche des Ancylussees innerhalb des südbaltischen Gebietes niemals — wenigstens in keinem nenneswerten Grade — höher als der Passpunkt innerhalb des südlichen Sundes gelegen hat — —. Da nun die Unterfläche der bekannten Torfschichten mit *Eichen* u. s. w. vor den Südküsten Schonens und Bornholms ungefär auf demselben Niveau wie der genannte Passpunkt zu liegen scheint, ist es also wahrscheinlich, dass diese Unterfläche eine längere Zeit hindurch dort das Ufer des Ancylussees gebildet hat.» (Jämför äfven anf. st. sid. 11.)

Mycket mera af liknande art skulle kunna anföras, men det sagda må vara nog för att belysa halten af herr HOLSTS »historiska samvete». Mot en sådan bakgrund verkar herr HOLSTS uppträdande så i skrift som i tal (jämför t. ex. åtskilligt i hans egna inlagor till mötesförhandlingarna i detta häfte) lindrigast sagdt *bra nog anspråksfullt.*

[1] HENR. MUNTHE: Über die sog. »Undre grålera» etc. Bull. Geol. Inst. Upsala, 1893, sid. 13—14.

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 5. N:o 229.


## Motet den 5 Maj 1904.

Ordföranden, hr SVEDMARK, meddelade, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

direktören PER LARSON, Striberg,
ingeniören GUSTAF GRÖNDAL, Djursholm,
ingeniören P. HÄRDÉN, Stockholm,
samtliga på förslag af hr Petersson;
studeranden THJELVAR MOLÉR, Uppsala,
på förslag af hrr Högbom och Wiman.

---

Hr H. JOHANSSON föredrog om *Grängesbergsfältets geologi.*

Föredr. lämnade först en öfversikt öfver områdets bergbyggnad och beskref därpå dess talrika malmförekomster.

Traktens viktigare bergarter äro: *röd järngneis, gneisgranit, granuliter* af olika typer samt lagerformiga *amfiboliter.*

De härvarande *malmerna* kunde fördelas på 4 hufvudgrupper: *kvarts-, apatit-, amfibol-* och *kalk-malmer.* Bland *kvartsmalmerna* äro de s. k. fjälliga blodstenarne af Lombergstyp karakteristiska för Grängesbergs-området. Malmerna af denna typ förete i sitt uppträdande nära relation till en inom fältets västra del förekommande, vanligen rödlett granulit, som i och för sig håller järnmalm såsom en jämförelsevis väsentlig beståndsdel; de enskilda malmerna ha form af m. el. m. regelbundna, mot djupet stundom lineal-

formigt utsträckta linser, som i ofta nog betydligt antal förekomma hopade tillsammans utan att kunna anses vara bundna vid några bestämda nivåer i förhållande till den omgifvande granuliten; utmärkande för dessa malmer är vidare frånvaron af skarp begränsning mot sidostenen samt rikedomen på pegmatitbildningar. Jämte de fjälliga blodstenarne förekomma underordnadt finkorniga kvartsiga blodstenar.

*Apatit-malmerna* uppträda dels i Grängesbergs Exportfält dels inom N:a Hammargrufve-fältet. Exportfältets malmmassor omslutas af gråa biotit-granuliter med talrikt inblandade amfiboliter; malmerna bilda komplexer af en mängd tätt hopade linser eller linsstockar, åtskilda af smala med sidostenen sammanhängande och likartade mellanväggar; gränserna mellan apatitmalmen och sidostenen äro fullkomligt skarpa; stora massor af pegmatit genomsätta malmen i fältets norra del. — N:a Hammargrufve-fältets malmer uppträda mera körtelformigt i ett bergartskomplex af amfiboliter och mycket amfibolrika granulitiska bergarter. Apatit-halten i malmen är betydlig, och renare apatitkoncentrationer förefinnas äfven. Jämte apatit för malmen i regel amfibol och titanit, men för öfrigt utmärkes såväl malm som omgifvande bergart af en säregen inhomogenitet i sammansättningen.

*Amfibol-* och *kalkmalmer* äro ej representerade inom själfva Grängesbergsfältet men anträffas i trakten, särskildt vid det längre i Ö belägna Björnebergsfältet. Amfibolskarnförande malmer uppträda gärna i samband med amfibolit och hafva här äfven anträffats i en tämligen typisk diorit.

Slutligen framhöll föredr., att en del inom andra malmförande trakter i mellersta Sverige påvisade relationer mellan å ena sidan malmernas uppträdande och kemiskt-mineralogiska karaktär och å andra sidan omgifvande bergarts petrografiska beskaffenhet äfven för Grängesbergsområdet kunde anses äga en viss giltighet. — Beträffande de teorier för malmernas bildningssätt, som framställts, ville föredr. göra något uttalande endast i fråga om Exportfältets apatit-malmer.

Några sakförhållanden, som kunde anses tala för en metasomatisk uppfattning af dessa malmer, hade ej iakttagits. I fråga om den sedimentära teorien ansåg föredr., att förhållandet mellan malmen och omgifvande bergart ej vore att jämställa med förhållandet mellan lagren i en sedimentserie; gentemot malmerna förhölle sig bergarterna i malmfältets hängande och liggande tillsammans med de smala mellanväggarne mellan de olika malmlinserna såsom en præexisterande enhet. Malmerna kunde därför tänkas ha koncentrerats uti ett system af linsformiga hålrum, som successivt öppnat sig genom sönderdragning af ett ursprungligen sammanhängande granulit-amfibolit-komplex. Under sådana förhållanden kunde det förefalla enklast att tänka sig själfva malmen koncentrerad på pneumatolytisk väg. Gentemot antagandet af ett rent pneumatolytiskt bildningssätt talade emellertid tämligen bestämdt malmens renhet och homogenitet så i struktur som sammansättning.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr HAMBERG, HOLMQUIST, TÖRNEBOHM och föredr.

Hr HAMBERG framhöll, att formen hos järnmalmlinserna och deras inbördes läge i de af föredr. såsom hålrumsbildningar tolkade malmerna visade en påfallande likhet med formen hos hålrum, hvilka öppna sig i ett plastiskt material, som utsättes för dragning.

Hålrum af detta slag uppkomma i ytan af en glaciär, när denna passerar kanten af en afsats och sålunda undergår en antiklinal böjning. Vid den dragning och uttänjning, som isens ytlager därvid underkastas, uppstå mer eller mindre talrika sprickor parallellt med böjningsaxeln. Hvarje spricka är vanligen ganska kort och spetsar ut åt ändarne samt har oftast sin fortsättning i andra sprickor, hvilka dock ej ligga i den förstas omedelbara förlängning utan liksom malmlinserna stjärt om stjärt med denna. Skiljeväggen mellan två på hvarandra följande sprickor bildar en ofta ganska tunn, svagt S-formigt böjd brygga. Ett dylikt sprickområde på en glaciär utgöres därför ingalunda af ett mindre antal stora sprickor, som öfvertvära glaciären, utan af en större svärm aflångt linsformiga, stjärt om stjärt liggande sprickor med sinsemellan någorlunda parallell längdriktning.

Äfven i jordskorpan torde dylika sprickor kunna bildas. I antiklinalernas öfversta delar uppstå sprickor genom dragning. Närmast jordytan, där bergarterna äro spröda, torde dessa hafva ett rätlinigt förlopp och vara uthålliga, på större djup, där bergarterna hafva en viss plasticitet, torde däremot utdraget linsformiga sprickor kunna

uppstå. Man finner äfven i smått i veckade och sträckta bergarter understundom sådana svärmar af linsformiga, efteråt vanligen af kalkspat eller kvarts utfyllda sprickor, sinsemellan anordnade på ungefär samma sätt som järnmalmlinserna till hvarandra i ett medelsvenskt järnmalmfält. Relativt till bergartens lagring tyckes dock en högst väsentlig skillnad föreligga. De ifrågavarande sprickorna ligga nämligen städse vinkelrätt mot lagringen, under det att järnmalmslinserna väl i allmänhet torde ligga parallellt med densamma; dock gifva tillgängliga grufkartor i detta afseende sällan någon upplysning. I några fall synes dock en betydande diskordans mellan järnmalmlinserna och lagringen i omgifvande bergart förekomma. Sådana fall tyckas emellertid vara sällsynta undantagsfall, hvarför tal. själf ansåg, att den påfallande öfverensstämmelsen i form och inbördes anordning mellan de ifrågavarande sprickorna och järnmalmlinserna väl sannolikt ej kunde användas för en förklaring af de senares bildning.

Hr Holmquist framhöll, att Grängesbergsfältet visar tydliga drag af att hafva undergått en genomgripande och likformig regional metamorfism. Alla bergarterna äro på ett likartadt sätt korniga. En del af dem visa rester af äldre strukturer (porfyrerna, gneisgraniten). Frånvaron af presstruktur uti bergartskornen och mineralfogarne berättigar icke till den slutsatsen, att mekanisk deformation af dessa bergarter icke förekommit. Tektoniken, stängligheten och i en del stuffer synliga veckningar tala tillfyllest om, att sådana deformationer ägt rum, och genom exempel såväl från bergarternas som från andra fasta ämnens deformationer vet man, att dessa kunna förlöpa på sådant sätt, att egentliga mikrokataklastiska strukturer uteblifva, och deformationsprodukten får en homogen, jämnkornig struktur. Kontakterna emellan gneisen och hälleflintgneiserna hafva i sitt nuvarande skick hvarken karaktären af eruptivkontakter eller af stratigrafiska plan. Då de metamorfiska processernas inflytande ännu ej i sin helhet kan öfverskådas, måste man medgifva den möjligheten, att dessa kontakter utbildats under själfva rörelserna i den fasta bergartsmassan. Först genom ett jämförande studium af de tektoniska och strukturförhållandena vid sådana malmförekomster i urberget, där detta i mindre eller endast i obetydlig grad påverkats af regionalmetamorfism, kunde man lösa hithörande problem.

Hr Hollender talade om *filosofiens betydelse för geologien.*

Hr v. Schmalensée visade stuffer af *kritsandsten med benfragment af reptilier*, funna vid Köpinge i S:a Skåne.

Frih. De Geer höll föredrag om Visingsöseriens ålder. (En uppsats i ämnet kommer att publiceras i Förhandlingarna.)

Efter föredraget yttrade sig hrr G. Holm och föredr.

---

Vid mötet utdelades n:o 228 af Förhandlingarna.

---

# Öfversikt af den glaciala afslipningen i Sydskandinavien.

Af

Leonard Holmström.

(Härtill tafl. 4—6).

(Forts.)

**Östergötland och Småland.** (Jämför tafl. 4 och 6).

a) *De högre belägna delarne.*

Bladet *Medevi*, A. Blomberg (1901). Detta kartblad omfattar norra änden af Vättern. V om sjön hafva räfflorna riktningen N10°V, varierande emellan N5° och 20°V, sällan N30° à 40°V. Öster om Vättern är riktningen nästan konstant NNO—SSV:lig, växlande emellan N10° à 25°O. NV om torpet Berget nära Ingesby i Nykyrka socken finnas dock korsande räfflor från N10°V och N27°V. Inom själfva Vätterbäckenet gå räfflorna i N—S, hvaraf framgår, att detta haft stort inflytande på den sista landisriktningen. Endast de NNV:liga räfflorna i Nykyrka socken utgöra ett undantag och äro sannolikt af äldre datum. Block af *bredvadsporfyr* äro funna å detta kartblad.

Bladet *Motala*, J. Jönsson (1887). På den lilla remsan af västgötalandet, som hör till detta kartblad, är räffelriktningen N12° à 30°V, alltså öfverensstämmande med förhållandet å Medevi-bladet. På Gopön i Vättern finna vi riktningen N5°V. Inom östgötadelen är räffelriktningen i allmänhet från NNO (N10° à 35°O), men här finnes äfven en riktning

från V-sidan, nämligen N10° à 15°V, antydande att *landisen under en viss period rört sig snedt öfver Vättern mot Östersjön.*

De kartblad, som omfatta stränderna af Vättern söder om Motala, äro ej utgifna, och därifrån saknas alltså nyare och mera omfattande uppgifter. Från *Ombergs*trakten meddelar emellertid NATHORST några observationer,[1] nämligen vid bergets norra ände (vid Borghamn) följande två system af räfflor: N5°V (enstaka N45° à 50°V) och N35°O, samt vid Hästholmen nära Ombergs S:a fot likaledes två system: N25°V (äldst) och N40°O (yngst). På självfva berget befanns afslipningen vara ungefär från NO, nämligen på sluttningen N23°O och på toppen N55°O. Af en annan författare uppgifves landisens rörelse ha varit »parallell med Ombergs längdriktning»,[2] d. v. s. ungefär NNO—SSV:lig.

Längre i S, på Ö:a sidan af *Visingsö*, har NATHORST iakttagit riktningen N32°O, som han anser normal, samt äfven N2°O.

Af ofvanstående framgår, *att landisen under en äldre tid framgått snedt öfver Vättern från NNV till SSO*, men senare mera följt terrängförhållandena. Att den förra riktningen är äldst, är bekräftadt på flera sätt. Endast vid Borghamn är NATHORST oviss om åldersföljden och hänvisar till noggrannare undersökningar. På *Taberg* S om Vättern uppskattade SEFSTRÖM isens rörelseriktning till ungefär N11°O—S11°V och A. SJÖGREN till NO—SV:lig på toppen samt NNO—SSV på norra sluttningen.[3]

Närmast söder om detta berg vidtager

Bladet *Nydala*, M. STOLPE (1892). Äfven här spåras de två nämnda riktningarna. De flesta räfflorna ligga emellan N och N10°V, ända till N35°V; sålunda på högsta berget inom

---

[1] G. F. F. (= Geol. Fören. Förh.) **12**, 1890, s. 141.

[2] P. DUSÉN: Ombergstraktens flora och geologi. Stockholm 1888, sid. 85.

[3] A. SJÖGREN: Om förekomsten af Tabergs jernmalmsfyndighet i Småland. G. F. F. **3**, 1877, s. 54.

kartbladet, nämligen vid St. Åkershult (380 *m* ö. h.), N5°V, hvilket synes vara normalt för högplatån. Men rätt många räfflor komma från NNO.

Om man grupperar räffelobservationerna, befinnes det,

| | | |
|---|---|---|
| att | 16 | peka rätt N—S; |
| | 35 | stycken emellan N och N10°V, |
| | 15 | » » N10°V och N20°V, |
| | 1 | från N25°V, |
| | 1 | » N35°V. |
| Summa | 52 | räfflor pekande åt SO, mot Östersjön. |
| Däremot | 10 | stycken emellan N och N10°O, |
| | 5 | » » N10°O och N20°O, |
| | 11 | » » N20°O och N30°O, |
| | 1 | från N35°O. |
| Summa | 27 | åt SV. |

Vågar man sluta något häraf, så skulle, för så vidt till tiden olika system här förekomma, riktningen åt Östersjön vara yngst.[1] Det bör dock beaktas, att vi här befinna oss på högsta punkten af sydsvenska höglandet, och att följaktligen under normala förhållanden härifrån utstrålat isströmmar ej blott åt söder utan äfven åt SSV och SSO. De båda systemen härröra därför antagligen från samma tid, hvilket dock ej utesluter möjligheten af, att en och annan af de nordvästliga räfflorna är af äldre datum i öfverensstämmelse med förhållandet vid Vättern.

Bladet *Vexjö*, D. Hummel (1877). Räfflornas riktning är i allmänhet N—S med afvikning inom sydvästra delen åt SV, i den sydöstra delen däremot åt SO. Särskildt märkes, att Hummel V om Vexjö iakttagit en *yngre riktning* från N10°O, en *äldre* i N—S samt 10 *km* VNV om Vexjö en *yngre* riktning från N30°O och en *äldre* från N10°V.

---

[1] Vid Spånarp VSV om Nässjö har Hummel iakttagit både N35°V och N25°O, men uppger ej åldersföljden.

Bladet *Huseby*, D. Hummel (1877). Räfflornas riktning är inom mellersta delen N—S, i V:a delen NNO, i Ö:a delen NNV. Vid Nöbbeled i Vederslöfs socken iakttogs en yngre riktning N30°O och en äldre N10°V, således samma förhållande som NV om Vexjö. Dessa observationer öfverensstämma med räffelriktningarna vid Vättern, där den nordvästra riktningen är äldst.

I nästa kartbladserie, norr ifrån räknadt, möta oss först bl. *Tjällmo* och *Finspång*, båda af M. Stolpe (1881). Å det förra, som i V gränsar till Medevi, finna vi i V:a delen N5° à 15°O, således enligt sluttningen mot Vättern, i mellersta delen N—S och i Ö:a delen N11°V. Å bladet Finspång är riktningen i allmänhet N30°V, men äfven en mera N—S:lig riktning, eller åtminstone N5° à 15°V, förekommer. Någon åldersföljd är ej anmärkt.

Bladet *Wreta kloster*, Ö om Motala, G. Linnarsson och S. Tullberg (1882). Här råder samma förhållande som å Tjällmo-bladet, nämligen i V:a delen afslipning från NNO, i mellersta delen N—S och i Ö:a delen NNV.

Bladet *Norsholm*, G. A. Karlsson (1880), beläget Ö om föregående. Här har liksom norrut å Finspångs-bladet rörelseriktningen varit från NNV, eller varierande emellan N16°V och N40°V. Inga korsande räfflor omtalas.

I trakten söder om Linköping ned mot Vimmerby är enligt Sefström räfflornas riktning mycket regelbunden från N30° à 40°V. Å bladet *Sommenäs*, som omfattar SV:a delen af detta område, är räffelriktningen mera NNV:lig.[1]

Söder om Vimmerby möter kartbladet *Hvetlanda*, N. O. Holst (1885). Inom detta blads V:a del uppgifves räffelriktningen vara N—S à N20°V; i Ö:a delen N30° à 40°V, ja ända till N60°V. Härom hänvisas för öfrigt till tabellen öfver mina räffelobservationer.

---

[1] Detta blad har varit mig tillgängligt i korrekturafdrag från Sv. Geol. Und.

Bladet *Lenhofda*, N. O. Holst (1893). Den normala riktningen uppgifves vara N30°V, med mera N—S:lig riktning i V:a delen och mera NV—SO:lig i den Ö:a. Holst omtalar en något kalkhaltig moränlera, som träffats på flera ställen i Alsteråns dalgång SO om Säfsjöström. I denna ha funnits dels mindre bitar af kalksten, antagligen ortocerkalk, dels ock sandstenar, bland hvilka man kunde »igenkänna nästan alla varieteterna af sandstenen vid Kalmarsund», såsom Furöns rödrandiga, scolithus-sandsten m. fl. Vid Alstermo var denna moränlera betäckt af en 4 *m* mäktig bädd af krossgrus. Denna intressanta iakttagelse skulle således tyda på en *förflyttning i sydvästlig riktning af block från Oskarshamnstrakten* till en höjd af omkring 150 *m* ö. h., således högre än landet varit hafbetäckt, hvarigenom möjligheten af transport medelst drifis är utesluten.

Bladet *Lessebo*, N. O. Holst (1879). Inom V:a delen af kartbladet äro inga fullt säkra iakttagelser gjorda. Inom NÖ:a delen är riktningen NV—SO, på ett ställe t. o. m. N50°V; i SÖ:a delen N30°V. *Det senare synes tyda på ett tryck från öster, liksom förhållandet är SV om Kalmar.*

b) *Nordöstra kustlandet.*

I *Södertörns* södra skärgård, som omfattas af kartbladen *Trosa*, *Nynäs*, *Landsort*, *Björksund*, *Nyköping* och *Kallskären*, varierar räffelriktningen emellan N, NNV och NV, såsom äfven framgår af kartan öfver Sydskandinavien (Tafl. 4). Det bör observeras, att riktningen blir mer och mer NV—SO:lig, ju längre ut i skären man kommer. Sålunda är riktningen vid Landsorts fyr N32°V, i skärgården å Björksunds-bladet N45°V samt å de långt ut till hafs och Ö om Bråvikens mynning belägna Kallskären N60°V. Det synes tydligen, att landisen rört sig i riktning mot det stora hafsdjupet nordväst om Gottland samt således äfven mot denna ö.

Omkring Bråviken ligga de tre kartbladen *Stafsjö*, *Norrköping* och *Gottenvik*.

Bladet *Stafsjö*, A. G. Nathorst (1877). Räfflorna variera emellan N10° och 50°V. Af intresse är Nathorsts uppgift, att i denna trakt förekommer — jämte *det mera allmänna från N35° V — ett äldre system från N47° à 50° V.* Samma observation har G. Gellerstedt gjort flerstädes å Bråvikens södra sida.[1]

Bladet *Norrköping*, M. Stolpe (1879). På Vikbolandet är den allmänna riktningen från N35°V. Vid Bråviken råder mera NV—SO:lig riktning, stundom N50° à 60°V, och i Söderköpings-trakten vanligen N25°V. I kartbeskrifningen omtalas trågformiga räfflor med en bredd af 3—5 fot och ett djup af 1 fot.

Bladet *Gottenvik*, A. G. Nathorst (1878). Inom bladets norra del, således närmast Bråviken, är riktningen N50° à 60°V, i S:a delen vanligen N30° à 40°V. I den högre belägna trakten ha observerats mera N—S:liga räfflor, såsom N5° à 17°V. På Metskären iakttogos räffel-liknande repor förorsakade af kustisens inverkan på större block.

Trakten S om Slätbaken ned till norra mynningen af Kalmarsund omfattas af åtta kartblad, som ännu ej äro utgifna. Från denna kusttrakt har jag endast haft tillgång till utdrag ur dagböcker.

Sålunda meddelar Holst, att räfflorna å bladet *Toröns-borg*, alltså närmast söder om Slätbaken, gå fram med stor regelbundenhet i riktningen N30° à 40°V, med afvikelser N20° à 30°V och N40° à 55°V.

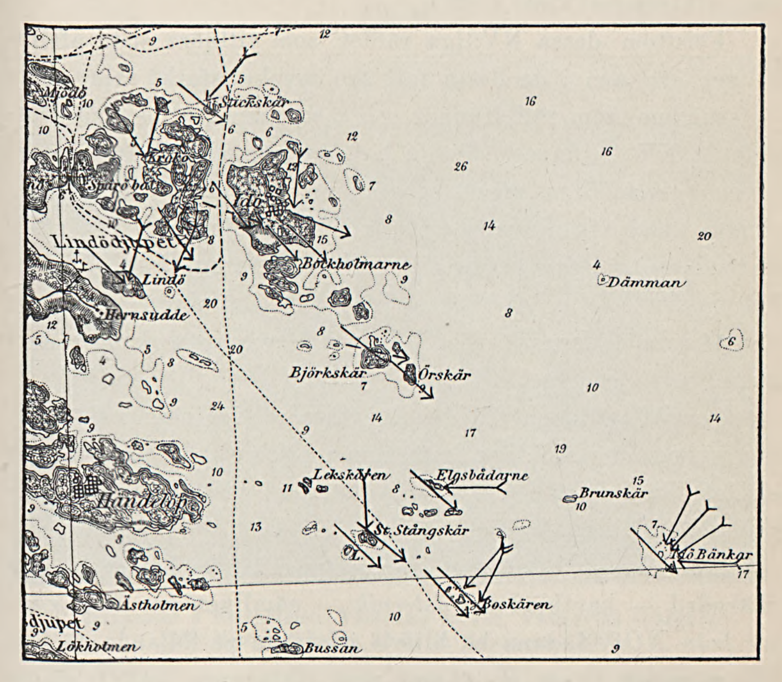
I *Loftahammars* skärgård har jag själf antecknat riktningen N40° à 47°V.

Slutligen har dr F. Svenonius meddelat intressanta utdrag ur dagboken från 1886 års rekognoscering af skärgården SO om Västervik. Å bifogade kartskiss, fig. 3, har jag ut-

[1] A. G. Nathorst: Om en åsbildning vid Lilla Åby. G. F. F. 1, 1873, s. 256.

lagt dessa räfflor, och däraf synes, att den normala riktningen är NV:lig med helt små afvikelser. Två räfflor har jag betecknat som *möjligen äldre*, nämligen dels en å V-sidan af Idön, N65°V — om hvilken SVENONIUS säger: »inverkan af terrängen, ehuru fritt läge» — dels å Björkskär. Om denna plats yttrar SVENONIUS, att där iakttogos »på skärets östra sida jämte mindre tydliga, normala räfflor äfven dels svaga i O—

Fig. 3.




Karta öfver *Idö* skärgård SO om Västervik. — Skala 1 : 100,000. Pilar med klufvet skaft beteckna »hugg». De pilar, som hafva skaft af streckad linje, beteckna räfflor, som anses äldre än de NV:liga.

V, dels ytterst täta och skarpa från S75°O». Å en annan häll, som för öfrigt var afslipad från NV, befanns ett parti af öfver två *kv.-m* yta öfverfylldt med alldeles lika beskaffade räfflor som de sistnämnda, lika skarpa och fullkomligt parallella. SVENONIUS har visserligen från början antagit, att afslipningen kommit från OSO, men senare (1903) anmärkt, att

rörelseriktningen möjligen varit den motsatta, således från VNV. Ty den afslipade fläcken af hällen var något nedsänkt och dessutom skyddad af en alnshög afsats i NV på tre famnars afstånd. Dessa VNV:liga räfflor synas sålunda ha legat i lä för NV-strömmen och kunna således vara af äldre datum. Och som sådana anser jag, att de böra betraktas, alltså tillhörande en något äldre afslipning från N75°V. Till samma tid höra möjligen äfven räfflorna å Stångskär med riktningen N50° à 65°V.

Förutom dessa NV:liga räfflor, som tillhöra sista afslipningen och som i de flesta fall äro mycket starkt utpräglade — stundom som räffelrännor och med starkt utmejslad stötsida åt NV — finnas, såväl i hafsbrynet som några fot däröfver, egendomliga, oftast oregelbundna *ritsar* och äfven s. k. »hugg» med riktningar varierande i kvadranten N—O (jfr kartskissen). Dessa *ritsar* tillskrifver SVENONIUS »en så mycket flytande eller lyftad is (isström?), att någon *afslipning* af hällarna ej kunnat ske». »Huggen» anses »orsakade genom grundstötta, vaggande isberg.»

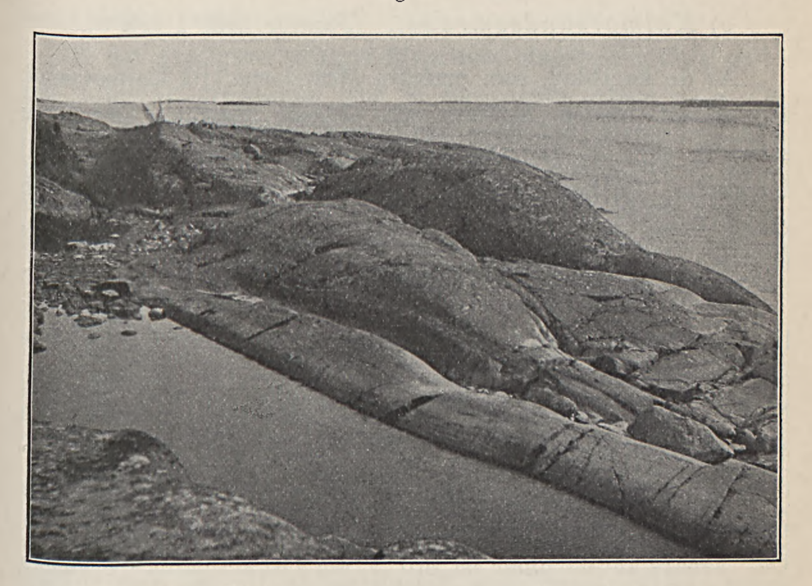
Som illustration till den kraftiga afslipningen i skärgården genom den NV:liga isströmmen bifogas här en bild från skäret Flatholmen i Västerviks skärgård, visande kraftigt utbildade räffelkanaler (»channels»).

Af stort intresse är en annan uppgift från Loftahammars skärgård — kartbladet *Västervik* — nämligen om *äldre räfflor från NO*. Sådana ha blifvit påvisade på följande ställen: vid stranden Ö om Hulöhamn med riktningen N42°O; på ön L. Grindö N35°O och på Flatholm (OSO från Loftahammar) N75°O. Med denna rörelseriktning hos landisen sammanhänger fyndet af ålandsblock och östersjökalk å flera ställen ej blott i skärgården, utan ock flera mil från kusten. Sålunda har N. O. HOLST funnit block af typisk ålandsgranit vid Vråka, Ö om Eds kyrka, samt F. SVENONIUS block af ålandsgranit vid Hulöhamn, af östersjökalk vid Bredvassa (NO om Loftahammar) samt block af rapakivi i en grusgrop i när-

heten af Hjortheds station (25 *km* VSV om Västervik). Detta allt tyder på en transport från NO. De i samma trakt funna blocken från Dalarne kunna ha blifvit transporterade öfver land mera direkt från stamklyften.

Slutligen bör observeras, att SVENONIUS på ett ställe i Blackstads socken och 30 *km* V om Västervik iakttagit *äldre* räfflor från N och N10°V, korsande yngre räfflor från N30° och N37°V.

Fig. 4.



Räffelkanaler å Flatholmen, Västrums socken, Västerviks skärgård. Efter fotografi tagen af dr F. SVENONIUS 1903.

Inom nu skildrade kuststräcka af Götaland ha sålunda följande räffelriktningar blifvit påvisade:

1) I Loftahammars skärgård *äldre räfflor från NO* med blocktransport från samma håll. De tillhöra möjligen *gammalbaltiska isströmmen.*

2) På området västerut från Västervik *äldre räfflor i N—S:lig riktning.* De böra kanske hänföras till sista skedet af *meridian-isströmmen* vid öfvergången till den högbaltiska tiden.

3) *NV-systemet*, som är det allmänt rådande ända ytterst ut i skärgårdsbandet. Hos detta kan man särskilja en *äldre fas*, mera V—Ö:lig (eller åtminstone VNV—OSO:lig), och en *yngre*, i medeltal *NV:lig* eller från *NNV*.

Därtill kommer, att många skär visa hugg och ritsar af flytande eller halft flytande landis, och detta har speciellt SVENONIUS iakttagit i skärgården Ö om Västervik.

c) *Kalmarsundsområdet*. (Jämför tafl. 4 och 6).

Af de kartblad, som omfatta stränderna till *Kalmarsund*, äro endast bladen *Kalmar* och *Ottenby* utgifna. Det förra sträcker sig i N ungefär till 56°49′, således ej fullt upp till Borgholm. De två nordliga bladen, *Mönsterås* med *Högby* och *Oskarshamn* med *Böda*, ha varit mig tillgängliga i korrekturafdrag (i svarttryck) men utan beskrifning.

Af de å *Oskarshamns-bladet* utsatta räfflorna jämte skriftligt meddelande från dr E. SVEDMARK framgår, att den rådande och yngsta räffelriktningen å fastlandet är ungefär från N45°V, dock i kusttrakten norr om Oskarshamn oftast N30 à 40°V, således närmande sig NNV. Bland afvikelser märkas: dels vid kartbladets V:a kant en räffla från N20°V, dels flera räfflor mera från V, såsom N65 à 85°V, t. o. m. rakt V—Ö. Det senare förekommer en mil V om Oskarshamn. I västra bladkanten har G. GELLERSTEDT observerat N30°—45° à 70°V och därvid anmärkt, att *N45°V är allmännast och yngst*.

Af det sagda framgår, att här, liksom öfverallt å Götalands östra afsluttning, finnes ett *äldre system ungefär från VNV* och ett *yngre från NNV och NV*, hvarvid det mest nordliga eller NNV-systemet tillhör skärgården norr om Oskarshamn. Härmed öfverensstämma mina egna iakttagelser. Men jämte dessa nyare räfflor, utvisande en isström från NV, som starkt afslipat hällarna, ha på flera små holmar och skär i Oskarshamns skärgård äfven iakttagits *äldre, grofva*

*fåror* med riktningarna N—S à N38°O — således i *medeltal från NNO.*

Klippön *Jungfrun*, belägen i Kalmarsund närmast Öland och rätt Ö från Oskarshamn, höjer sig ganska brant till 86 *m* öfver hafsytan[1] och omkring 125 *m* öfver hafsbotten. Oaktadt de storkristalliniska granithällarna äro ganska vittrade, bära de dock tydliga spår af en mycket stark afslipning. Normala räfflor å de högre belägna partierna hade riktningen N57°V. Detta tyder på, att denna afslipning tillhör det *äldre systemet* i denna trakt.

Å det sydligare belägna *Mönsterås*-bladet är räffelriktningen ungefär densamma som å föregående blads södra del, således från NV och VNV. Från södra kustlandet och skärgården finnas inga räffelobservationer. Men på norra delen finnas flera med riktningarna N45 à 54°V. På stora Fågelön, NO om Påskallavik, har jag iakttagit några mindre tydliga räfflor (äldre?) med *riktningen N78°O.* (Iaktt. öfver istiden etc. s. VII.)

Kartbladet *Kalmar*, H. MUNTHE (1902), erbjuder mycket af stort intresse, särskildt å den härtill hörande delen af Öland. På fastlandet ha iakttagits räfflor å 27 punkter, dock i allmänhet ej inom kustlandet. Den rådande riktningen är från N30° à 35°V. På flera ställen ha emellertid räfflorna en mera N—S:lig riktning, såsom N17°V, och i det hela märker man här ett närmande till meridianen, hvilket synes tyda på ett tryck från öster.

Bland afvikande räfflor nämnas två observationer å kvartsiten på högsta delen af halfön Skägganäs, nämligen N24° och 48°O, samt å N:a Skallarön vid Kalmar N26°O. Mina egna iakttagelser från denna trakt utvisa samstämmigt, att

---

[1] Enligt afvägning med tub, dock under mycket ogynnsamma förhållanden, är högsta punkten 85.8 *m* ö. h. Något högre (86.5 *m*) höjer sig ett från hällen lösryckt block, som ligger i en fördjupning på öns högsta punkt. På höjden anträffades flera sandstensblock, däribland ett med *Scolithus.* (Enligt iakttagelser år 1868).

isströmmens rörelseriktning inom kartbladets SV:a del varit N19° à 23°V eller ungefär från NNV. Och hvad N:a Skallön (eller Skallarön) angår, har jag år 1866 (Iaktt. öfver istiden etc. s. VII) förutom riktningen N26°O, som jag då kallade den normala, iakttagit två andra, mindre tydliga, nämligen N68°O och på öns västra sida N31°V. Den förra, som så starkt afvek från den mera utpräglade riktningen N26°O, föranleddes jag då att anse såsom sidoräfflor åt höger, för hvilken uppfattning dock ringa skäl torde föreligga. Om denna observation vore enstaka, förtjänade den ej stor uppmärksamhet, men ställd tillsammans med räfflan N78°O vid Påskallavik och N—S à N38°O vid Oskarshamn samt möjligen med N48°O å Skägganäs torde den och dessa räffelobservationer kanske böra tydas såsom spår efter en *äldre isström.* Sannolikt är, att en ny undersökning af skärgården norrut skulle leda till flera upptäckter i den riktningen. Den andra räfflan på Skallaröns V:sida, N31°V, sammanfaller med den rådande riktningen i denna trakt och måste tillhöra den yngsta afslipningan. Att stötsidan i öfverensstämmelse därmed är åt NV, uppgifves i kartbeskrifningen, s. 39.

Bladet *Ottenby*, H. Munthe (1902). Å den del af kartbladet, som omfattar sydöstra hörnet af Kalmar läns fastland samt en smal remsa af Blekinges nordöstra del, finnas endast tre räffelobservationer, och dessa tyda på, att isströmmen böjt af i en alltmer N—S:lig riktning, så att den sydligaste räfflan, 7 *km* västerut från Kristianopel, har riktningen N10°V. På öarna och i kustbrämet finnas inga blottade hällar.

Gå vi därefter till *Öland*, så befinnes det, att denna i NNO och SSV utsträckta ö är fördelad på fyra kartblad, af hvilka de två nordligaste, nämligen Oskarshamn och Mönsterås, som nämndt, ännu ej äro utgifna.

På *Oskarshamns*-bladets Ölandsdel, sålunda längst i norr samt 5 *km* SV om Böda, finnes en räffla, som efter uppmät-

ning på kartan har riktningen N17°V. Men på allra nordligaste udden, eller N om Björnnabben, har dr J. G. ANDERSSON iakttagit räfflor med riktningen N8° à 17°O eller i medeltal N13°O[1].

På *Mönsterås*-bladet finnas flera räfflor, som enligt uppmätning på kartan ha riktningarna N10°, 25°, 32°, 38°, 42° och 48°V. Öster om Borgholm är riktningen N32°V, och med denna riktning öfverensstämma ett par af mig gjorda observationer, nämligen 1 *km* N om Alböke kyrka (11 *km* NNO om Borgholm) N34°V samt å bottenstenar vid Borgholm N23° à 28°V. Med undantag af två räfflor ligga alla de andra emellan NNV och NV, och de gå i alldeles samma riktning som räfflorna på Smålandskusten N om Oskarshamn. Det är sålunda påtagligt, att isströmmen gått i rak riktning från Smålandskusten öfver sundet och N:a Öland, och af räfflornas riktning därstädes är man ingalunda berättigad att sluta till något samtidigt tryck från Ö; ty hade en N—S:lig isström gått fram i hafvet Ö om N:a Öland, hade afslipningen af denna del af Öland böjt af åt S, hvilket ej är förhållandet.[2] Häraf framgår, att denna NNV:liga isström är af mycket ungt datum. Den har ej öfverskridit den höga klippholmen Jungfrun och antagligen ej sträckt sig synnerligen långt Ö om Öland.

Några vid *Borgholm* gjorda iakttagelser torde ej vara utan ett visst intresse och anföras därför här. Under en ångbåtsresa 1899 fick jag tillbringa ett par timmar i Borgholm och kom då bort till ett parti af stranden, som ligger V om staden och emellan de tvenne badhusbyggnaderna. Där låg en mängd stora block mer och mindre nedsänkta i moränen, som bildar strandsluttningen. Mindre stenar och grus voro bortsköljda. Nästan alla dessa block hade tydlig stöt-

[1] J. G. ANDERSSON: Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur auf der Insel Oeland vorkommend. Ö. K. V. A. Förh. 1893, nr 8, s. 525.

[2] Endast längst i N ha räfflorna en sådan riktning, att ett tryck österifrån kan tänkas ha ägt rum.

sida åt NNV och voro mycket vackert räfflade. I allt erinrade de om små fasta rundhällar. De voro liksom dylika afslipade i något olika riktning på midten och på sidorna. Där voro således i smått sidoräfflor åt både höger och åt vänster. Jag hann granska 8 à 10 block, af hvilka flera voro ganska betydliga. Räffelriktningen varierade emellan N13° och 33°V, men var mest N23° à 28°V. Ett par block befunnos rubbade, så att det ena låg på tvären mot den rådande riktningen och det andra var rest på ända, hvarigenom afslipningen pekade i vertikal riktning. Såvidt i hast kunde bestämmas, voro flertalet af dessa block grofkristalliniska graniter, härstammande från N:a Småland.

Om, såsom MUNTHE antager, Kalmarsund afslipats allra sist af en isström från NNO,[1] så är det svårt att förstå, huru dessa i ytan af moränen liggande bottenstenar kunnat bevara sin afslipning från NNV. De måste tvärtom tillhöra den sista isströmmen i denna trakt, nämligen den, som nedskridit från småländska höglandet och sträckt sig rätt långt söderut på Öland. Detta framgår f. ö. äfven af MUNTHES iakttagelser på bladet Kalmar.

Öland har en utsträckning af 140 *km* i N och S, och dess längdriktning är N15°O. Midtellandet är som bekant en svagt åt OSO sluttande kalkstensplatå, som, att döma af det småningom tilltagande hafsdjupet, synes fortsätta med samma ringa lutning ett godt stycke ut i Östersjön (MUNTHE anf. ställe, s. 2). I nästan hela norra och mellersta delen af ön är kalkstenshällen i allmänhet täckt af morän, och endast mindre partier äro obetäckta. Men denna moränbetäckning slutar vid en linje något sydligare än läget af staden Kalmar, nämligen vid Gårdby kyrka, där Ö:a kusten gör en utbuktning åt Ö. S därom, ända ned till södra udden eller 45 *km* i längd, ligger kalkstenshällen i det närmaste naken och bildar en verklig stepp långsåt midtlandet. Gränslinjen emellan

[1] De NNO—SSV:liga räfflorna på Skägganäs och N:a Skallarön anses nämligen af MUNTHE yngre än de från NV (se kartbeskrifningen, s. 38—39).

det moränbetäckta och steppområdet är påfallande. Den betecknas bland annat däraf, att det sydligaste moränbrämet är ovanligt blockrikt, hvilket också är utmärkt på den geologiska kartan. Där finnes äfven, nämligen NO om Torslunda, en ett par kilometer lång ändmorän med längdriktning i SV—NO, således vinkelrätt mot en från NV kommande isström. Å hela det moräntäckta området, eller 95 *km* i längd från norra udden räknadt, hafva alla räfflorna, med ett undantag, sin riktning från NV eller NNV. Sålunda omtalas i beskrifningen till Kalmarbladet (sid. 39), att de i norra hälften af kartbladet, alltså å det moränbetäckta området, funna räfflorna komma alla från NV, varierande emellan N20° och 54°V, och flertalet emellan N35° och 47°V. Riktningen är således fullt så NV—SO:lig som vid Borgholm, och *den isström, som inristat dessa räfflor, har således haft fullkomligt fri rörelse* och *ej lidit något tryck från öster.*

Först sju *km* S om det moränbetäckta området, nämligen i Stenåsa socken påträffas ett annat räffelsystem, som har ungefär samma riktning som öns längdriktning, och som sträcker sig ut öfver hela steppområdet, alltså öfver hela södra tredjedelen af ön. Detta N—S:liga system har nogare bestämdt en medelriktning af N10°O—S10°V med små deviationer N8°, N13° och N18°O. I Stenåsa socken äro dessa räfflor äldre än andra där förekommande fina räfflor med andra riktningar. Sålunda meddelar MUNTHE, att man på flera ställen i denna socken kan påvisa ett annat system från N43° à 49°O, som är yngre och något starkare framträdande än det N—S:liga, och han aftecknar en kalkstenshäll, där detta är rätt påtagligt. Detta NO—SV:liga system är påträffadt äfven längre i S — men *endast på östra kusten* och sydligast vid Segerstad, 20 *km* från öns södra udde.

Vid Stenåsa har MUNTHE äfven påvisat fina repor med ytterst varierande riktningar, S53° à 90°O, och anser riktningen S60°O vara den allmännaste. Dessa äro enligt MUNTHE de allra yngsta, och här skulle enligt denna framställning

finnas tre system, nämligen N10°O, N45°O och S60°O — det förstnämnda (här vid Stenåsa) nästan utplånadt; det andra »representeradt af en hel svärm af fina repor» och det sista representeradt »af en hel mängd repor utan någon utpräglad konstant riktning». I en not anföres, att man t. o. m. påträffat en så sydlig riktning som S36°O. MUNTHE anför vidare, att dessa tre system, som blott äro iakttagna på ett område af ett par *km* i längd, ej få anses representera lika många nedisningar. De två yngsta äro nästan lika svagt utbildade och anses vara inristade vid mera tillfälliga oscillationer hos den baltiska isströmmen. Men märkligt synes det, att MUNTHE tänker sig en rörelseriktning från SO, ja t. o. m. från SSO. Det finnes, så vidt jag kan inse, inga yttre anledningar till en sådan rörelseriktning.

Ej heller kan jag dela hans åsikt, att den isström, som inristat de NV—SO:liga räfflorna på öns norra och mellersta delar ned till Gårdby, skulle vara *samtidig* med den N—S:liga på Ölands sydligaste del. Det förklaras så, att den från NV kommande isen, på grund af en baltisk isström Ö om Öland, tvangs att »redan S om Algutsrumstrakten deviera först mot SSO och efter hand mot S och slutligen inom hela södra delen af Öland mot S. t. V., d. v. s. ungefär i öns och Kalmarsunds längdriktning». (Kartbeskrifningen sid. 55.) I enlighet med denna uppfattning skulle isen, som i Algutsrumstrakten enligt räfflor vid Bäck gått i rakt sydostlig riktning och vid Stenåsa i N10°O—S10°V, ha svängt i ej mindre än 55 graders vinkel på ett afstånd af halfannan mil! Förf. har tydligen af vissa observationer å ledblockens spridning blifvit föranledd att hopkonstruera en isrörelse, som väl lär vara utan exempel å ett fritt liggande slättland. Föröfrigt kommer MUNTHE i motsägelse med sig själf, då han i beskrifningen på ett par ställen framhåller, att de i Kalmarsunds längdriktning å Skallarön och Skägganäs befintliga räfflorna förläggas till en tid senare än det NV:liga systemet.[1]

[1] Se sid. 39 och 49 i Beskrifningen till kartbladet Kalmar.

Vid bestämmandet af tidsföljden emellan olika isströmmar måste man ge större vitsord åt räfflorna än åt ledblocken. De förra tala ett språk, som är vida kraftigare än de senare. Där väl utpräglade räffelsystem föreligga, där har isen gått fram, och om ett helt system af räfflor tvärt korsa vägen för ett annat system, så kan en svängning ej ha ägt rum där, ej heller samtidighet förefinnas. Ledblocken åter kunna ha gått många krokvägar, innan de hunnit den punkt, där de nu påträffas, och de kunna äfven ha blifvit förflyttade af drifis. Och det synes tydligen, att MUNTHE fäst för stor vikt vid ledblockens förekomst och därigenom kommit till en enligt min åsikt mindre riktig uppfattning af landisens rörelser öfver Öland.

I kartbeskrifningen uppgifves det, såsom nämndt är, att de N—S:liga räfflorna på Skallarön äro yngst. Hade så varit förhållandet och följaktligen en isström passerat Kalmarsundet i dess helhet senare än den NV:liga isen, så skulle naturligtvis de flesta spåren efter denna ha blifvit utplånade, hvilket som bekant ej är fallet. En sådan isström i sundet kunde naturligtvis ej ha inskränkt sig till en smal, blott några *km* bred glaciär utan måste ha svällt upp åt sidorna och betäckt en del af fastlandets kustbräm. Men i sådant fall skulle den visserligen ha utplattat, moränbetäckt eller förstört de rullstensåsar, som utmynna i det nuvarande sundet. De ligga dock kvar orubbade. Se t. ex. den rullstensås, som från fastlandet sträcker sig ut på Skägganäs.[1] Huru är det möjligt tänka sig, att en glaciär kunnat gå tvärt fram öfver denna ås utan att ha utplattat den? Den har nämligen enligt beteckningen på kartan än i dag markerad åsrygg. I förlägenheten att finna en rimlig förklaring till det förhållandet, att

[1] I förbigående sagdt är rullstensåsarnes riktning närmast sundet ej så afvikande från räfflornas, som det i kartbeskrifningen antydes. Ty i kustbrämet N om Skägganäs har man i allmänhet inga räffelobservationer att jämföra med. Men flerstädes söderut från Oskarshamn ha räfflorna en riktning, som starkt tenderar åt OSO t. o. m. åt Ö, och härmed öfverensstämma åsarnes riktningar.

issjölerorna i Kalmar-trakten stundom befunnits mer eller mindre tillknycklade, tillgripes återigen denna sent uppträdande Kalmarsunds-glaciär. Det ligger dock närmare till hands att därvid tänka på en oscillation i NV-isströmmens rörelse.

Af ofvanstående framgår, att *den N—S:liga räfflan å N:a Skallarön måste vara äldre än de NV:liga*, och att de mera NO:liga å Skägganäs möjligen tillhöra samma isström som Skallarö-räfflan. Afvikelsen kan förklaras däraf, att isen, efter att ha passerat det smala sundet vid Skägganäs, bredt ut sig åt SV och därvid inristat räfflor i NO—SV.

Samma åldersföljd är det emellan de N—S:liga räfflorna på Ölands sydligaste del och de nordvästra längre norrut. De förra äro äldst. Det hela synes mig kunna förklaras helt naturligt på följande sätt:

Under en viss tid har landisen gått fram i denna trakt från N till S eller ungefär parallellt med Ölands längdriktning. Hela Öland och Kalmarsund har afslipats i denna riktning eller i det närmaste så. Skallarö-räfflan N26°O hör till denna tid liksom räfflan N13°O på Ölands nordspets. Huru långt inåt fastlandet denna N—S:liga isström sträckt sig, och i hvad mån den föranledt en afvikning i den landis, som sannolikt samtidigt gled fram öfver norra delen af Kalmar län, kan nu ej afgöras, ty spåren däraf synas vara nästan utplånade. Dock påträffas bland räffeluppgifter från denna del af fastlandet sådana, som tyda på en rakt N—S:lig eller NNV—SSO:lig riktning. Men i länets S:a del och på Blekinges Ö:a kust synes af räfflornas riktning, som bekant är, att landisen från SÖ:a Småland nödgats vika af mot SO och SSO och rätt mot S på grund af tryck från isströmmen i Kalmarsund. *De N—S:liga räfflorna på södra Öland äro således samtidiga med de NNV:liga midt emot på fastlandet*, men ingalunda med de NNV:liga inom norra delen af Öland.

Längre fram i tiden finna vi, att isen smält bort från de SÖ:a delarne af Blekinge och Småland samt från Öland.

Men Ö om Öland fanns ännu kvar en isström, som sträfvade fram mot Öland i NO—SV:lig riktning. Huru långt den hunnit in på norra delen af ön känna vi ej, ty alla spår däraf ha sannolikt sedan utplånats af den NV:a isströmmen, som är yngre. Men å S:a delen af ön har denna NO:liga isström inristat fina räfflor *i östra kustranden* och där nedlagt moräner med talrika block af yngre siluriska lager, som ej påträffas i fast klyft på Öland, men antagas vara faststående på hafsbottnen litet öster om ön.[1]

Sedan den N—S:liga isströmmen lämnat Kalmarsund och Öland fritt från is, har landisen från Nord-Småland följt landets naturliga sluttning och synes först ha rört sig fram i en mera VNV:lig riktning, hvarunder äfven toppen af den höga granitklippan Jungfrun afslipades, men sedan i mera NV:lig riktning.[2] Denna landis från Nord-Småland gled fram öfver norra och mellersta delarne af Öland och inristade där sina räfflor, hvilka tydligt visa, att något tryck öster ifrån ej längre ägde rum (utom möjligen längst i N). Ty de sydligaste, t. ex. de vid Bäck, hafva en mera västöstlig riktning än de å norra Öland, som ligga emellan NNV och NV. Förhållandet skulle ha varit motsatt, om en landis i Ö hade hämmat den NV:a isströmmens rörelse.

Sistnämnda isströms södra bräm eller flygel sträckte sig ned till den trakt af Öland, där steppen vidtager. Vi finna där de af MUNTHE beskrifna blockhopningarna och ändmoränen vid Torslunda. Så långt i S finnas alltså denna isströms moräner. Men ändmoränens läge och bottenmoränens södra gräns beteckna dock ej den absoluta gränsen för isströmmens utbredning åt S. Det synes mig, att man kan spåra den ända till Stenåsa. Redan år 1866 fann jag där, att kalkstenshällen, jämte det att den företedde grofva fåror från N13°O, var »fint strierad af sinsemellan föga parallella repor,

---

[1] Se J. G. ANDERSSON: Ueber Blöcke etc. Ö. K. V. A. F. 1893, N:o 8 samt beskrifningen till bladet Kalmar, s. 57—58.

[2] Räfflorna från VNV tillhöra möjligen en mera aflägsen tid.

varierande emellan N31°V och N51°V, dock närmare det förra gradtalet», eller N36°V.[1] Men denna riktning öfverensstämmer med i kartbeskrifningen (sid. 41, not 2) omtalade repor från S36°O. Det är ju alldeles samma riktning men uppfattad från olika håll. Det synes mig naturligare att tillskrifva NV-isströmmen dessa och andra i kartbeskrifningen omnämnda oregelbundna repor med mer och mindre V—Ö:lig riktning, än att tänka sig en isström från SO eller Ö. Dessa repors natur tyder dock ej på en stadigt framskridande glaciär af betydlig mäktighet. Snarare kommer man att tänka på en ismassa, som till hälften uppbäres af vatten, och som endast förmår inrista svaga och oregelbundna ritsar. Jag anser alltså, att morängränsen vid Torslunda—Gårdby betecknar den punkt, dit den nordvästra isströmmen glidit fram, hvilande på fasta hällen, och dit den framsläpat sina moräner. Men där har issjön mött. Landisen har dock fortsatt ett litet stycke längre, halft uppburen af vattnet, och förmått lämna några oregelbundna spår efter sig å hällarna vid Stenåsa.

Sedan denna uppfattning af räffelsystemen å Öland var nedskrifven, blef min uppmärksamhet fästad därpå, att J. G. ANDERSSONS ofvan citerade uppsats, Ueber Blöcke etc., äfven innehåller räffelobservationer, som ej meddelas i beskrifningen till kartbladet Kalmar. Sålunda har ANDERSSON strax S. om byn Triberga och 6 *km* S om Stenåsa funnit å kalkhällen, förutom långa och grofva räfflor med riktningen N7°O, talrika fina, ända till en *m* långa räfflor med en medelriktning af N77°O. De vid St. Brunnby i Stenåsa socken anförda fina och korta räfflorna med medelriktningen S72°O synas sammanfalla med kartbeskrifningens räfflor från samma ställe. ANDERSSON anser, att dessa räfflor från N77°O och S72°O tillhöra en isström, som, efter det Öland i sin helhet blifvit isfri eller i det närmaste isfri, framskred Ö om ön och hvars bräm pressades upp på öns SÖ:a kustland i hufvudrikt-

[1] L. HOLMSTRÖM: Iakttagelser öfver istiden etc. 1867, sid VIII.

ning från Ö—V. Denna is nedlade då en morän med yngre undersiluriska block längs kusten men hann ej in på midtellandet. För öfrigt antager ANDERSSON, att ön dessförinnan öfverskridits i sin helhet af en N—S:lig isström.

Min ofvan uttalade förmodan, att de SO—NV:liga, eller i sådant fall NV—SO:liga, fina och oregelbundna räfflorna i Stenåsa socken inristats af NV-strömmens yttersta isbräm, kullkastas naturligtvis, ifall det kan visas, att de i sådan riktning strierade hällarna ligga *betäckta af moräner* med yngre undersiluriska block. Vare härmed huru som helst, så inverkar detta alls ej på min uppfattning af de olika räffelsystemen i Kalmarsunds-området.

Om nu denna tydning af räffelfenomenen å Öland är riktig, så bör den kunna få bekräftelse af ledblockens spridning. Härom skola vi nu göra en liten undersökning.

Uti »Iakttagelser öfver istiden» etc. (Lund 1867) anför jag flera exempel på förekomsten af smålandsblock på Öland. Så t. ex. omtalas, att de småländska hälleflintorna finnas rätt allmänt på västra kusten från Borgholm till södra udden; block af påskallavikporfyren förekomma vid Borgholm; oskarshamnsgranit vid Föra, som ligger SO från Oskarshamn.[1] I beskrifningen till Kalmar omtalas en mängd block från N:a Kalmarlän vara funna i mellersta delen af Öland samt på västra strandremsan, men egentligen icke på den sydliga från morän blottade delen, under det att Ålands och Finlands rapakivigraniter befunnits vara tämligen jämnt spridda öfver hela Ölandsdelen. Man kan dock ej, såsom MUNTHE med rätta anmärker (l. c. p. 56 m. fl. st.), fästa för stor vikt vid förekomsten af ett och annat block, eftersom Öland varit hafbetäckt efter landisens afsmältning och åtskilliga block kunna ha förflyttats af *isberg* och ej af land-

[1] Denna blockspridning från Småland till Öland gaf mig redan då anledning antaga, att den *sista* öfverisningen af Öland kommit från Småland och passerat öfver Kalmarsund och Öland.

isen.[1] Så mycket synes vara säkert, att hela det moräntäckta området af Ölands midtland, ned till Torslunda-Gårdby-linjen, företer smålandsbergarter i mängd samt att östra strandremsan S om nämnda linje hyser moräner med bergarter från Östersjön åt NO och Ö. Likaledes förekomma småländska och kalmarsundsbergarter, såsom hälleflinta och kambriska sandstenar, utmed V-kusten söderut från Borgholm. I sammanhang härmed uppstår den frågan, hvarför fastlandsisen ej uppträdt på Ölands södra tredjedel. I kartbeskrifningen till Kalmar-bladet antydes (sid. 55), att steppområdets brist på block och lösa jordarter väsentligen beror därpå, att »det jämförelsevis hastigt uppstigande västra kustbältet verkat hämmande på upptransporterandet af bottenmoränmaterial till alfvarplatån». Detta kan delvis ha varit förhållandet; men det synes, som om isen från Kalmar-trakten knappast nått så långt i SO i följd af landets sänkning och issjöns stigande. Vattnet satte således en gräns för landisens längre framryckande, och isen fick sin södra gräns ungefär vid Kalmar. Häraf förklaras frånvaron af Smålands-morän å sydliga alfvarplatån. Där synes äfven saknas mera betydande moräner efter den N—S:liga isströmmen. Dit torde väl dock få räknas den tunna moränbetäckningen norrut från Ottenby.

Såsom sammanfattning af det föregående framgår alltså:

1. Kalmarsund och Öland *öfverskredos först af en isström från N till S* (N10° à 20°O). Denna har efterlämnat afslipningsmärken på Skallarön i Kalmarsund, troligen äfven på Skägganäs, på Ölands norra udde samt många på Ölands sydliga del; men dess moräner äro föga kända. För denna isström må tillsvidare användas benämningen *Kalmarsunds-isströmmen.*

[1] Vid Gräsgård, beläget vid Ölands SÖ:a kust, har jag sålunda påträffat både sandsten från Gottland och kvarsit från Furön vid Oskarshamn.

2. Från en något senare tid förskrifver sig en *afslipning af sydöstra kustlandet från NO och Ö.* Den har där aflämnat moräner samt inristat fina räfflor. Huru långt åt N den sträckt sig, känner man ej. Antagligen har denna isström uppträdt strax efter den N—S:liga isens afsmältning, åtminstone å södra Öland, eller sedan den aftagit i mäktighet.

3. Efter dessa isströmmars tillbakavikande och samtidigt med att vissa delar af Syd-Skandinavien började vattenbetäckas, *utbredde sig landisen från Nord-Småland i NV—SO:lig riktning öfver norra delen af Kalmarsund* och *öfver största delen af Öland.* Den har efterlämnat räfflor och moräner ned till 56°35′ eller något S om Kalmar. Landet S därom var nu vattenbetäckt. Räfflorna på fastlandet i SÖ:a hörnet af Småland och Blekinge tillhöra samma tid som de N—S:liga räfflorna på Öland. För denna NV—SO:liga isström, som afslutade afslipningen af östra Götaland, föreslås benämningen: *östgöta-isströmmen.*

**Blekinge.**

Uti »Geologisk Beskrifning öfver Blekinge län» af Alb. Blomberg[1] finnes en karta med de räffelobservationer, som gjorts under rekognosceringen. Af såväl kartan som beskrifningen framgår, att »den allmänna räffelriktningen inom detta landskap är nord-sydlig med någon afvikelse mot sydväst eller sydost, i allmänhet högst 20°. Inom Blekinges västra och större del torde de flesta räfflorna framgå från NNV—SSO, hvaremot inom den östra fjärdedelen, i synnerhet inom kustbältet, en SSV:lig direktion blir förhärskande, beroende därpå, att isen här tvingats till denna rörelseriktning af den åt samma håll inom Östersjö-bäckenet framglidande ismassan». Härmed öfverensstämma mina egna iakttagelser, meddelade dels i »Iakttagelser öfver istiden» etc. (1867) och dels i den i slutet af denna uppsats bifogade tabellen.

[1] Sv. Geol. Und. Ser. Ca, N:o 1. 1900.

Dessa räffelriktningar från NNO äro således de yngsta och bära vittne därom, att, samtidigt med att isen under sitt sista stadium gled ned från småländska höglandet öfver Blekinge, en annan isström kom i Östersjön och tvang isen från småländska höglandet att böja af i en båge åt SSV. Detta är i synnerhet påtagligt i östligaste delen af Blekinge.

Men det återstår att se till, om det i Blekinge finnes spår efter äldre isströmmar. Därvid möter oss först en observation af HJ. LUNDBOHM. Vid en större schaktning å Amiralitetstorget i Karlskrona genomgick man en bottenmorän, som innehöll »till en mängd af en eller annan procent grå och hvit silurisk kalksten, antagligen Gottlands och Ölands — en del liknande Östersjö-kalk — röd och hvit sandsten från Kalmarsunds-trakten och kvartsit af det slag, som förekommer vid Västervik». Å den underliggande bergväggen iakttogos, oafsedt N—S:liga räfflor, andra, hvilkas riktning är dels öst-västlig, dels än allmännare mot N60 à 70°V. Äfven på öarna utanför provinsens sydöstligaste hörn äro liknande räffelobservationer gjorda. Det lämnas oafgjordt, om dessa räfflor tillhöra den äldre baltiska isströmmen eller den yngre.[1]

Statsgeologen ERDMANN har från *Karlskrona*-bladet (i manuskript) meddelat följande mera detaljerade observationer.

Vid Fällö, SO om Gjöholm (V om Karlskrona), finnes på en flat häll dessa riktningar: N—S samt N85°O, S78°O, S45°O.

På skäret L. Kråkan (i SO fr. Gjöholm): N—S och N15°O.

På skäret Hasslöflöt, SO om föregående, N5°V och N10°O.

På V. Hästholmen (SV om Karlskrona stad) N6°V och N7°O.

Åldersföljden uppgifves ej.

---

[1] BLOMBERG, sist anf. st., s. 36—37 samt HJ. LUNDBOHM: Om den äldre baltiska isströmmen i Södra Sverige. G. F. F. **10**, 1888, s. 186.

Under flera resor i Blekinge har jag sökt bestämma åldersföljden emellan olika räffelriktningar. Därvid har jag trott mig finna, att närmast före den tid, då de nu rådande räfflorna inslipades, framskred öfver Blekinge en isström, som hade afgjordt NNV—SSO:lig riktning äfven i provinsens östra delar. Detta synes mig framgå af följande observationer.

Vid *Karlshamn* är den rådande (således sista) räffelriktningen ungefär N—S. Vid västra Långgatan iakttog jag sålunda (år 1900) riktningen N—S och N5°O. Samma riktning fann jag på Hinsebergets norra sluttning och äfven österut på dess topp. Men där kunde man äfven spåra riktningen N35°V och mera osäkert N50°V med stötsida åt NV.

Vid *Ronneby* råder äfven riktningen N—S — varierande emellan N10°V och N10°O. I skärgården, där den allmänna riktningen är N—S, äro berghällarna visserligen afrundade men mycket vittrade, så att afslipningen är nästan utplånad. Jag sökte förgäfves efter afslipning från öster, men på ett skär SV om Ekön afläste jag riktningen N30°V å svaga, mestadels utplånade räfflor.

Vid *Gullberna* station, N om Karlskrona, iakttogos fina, vackra räfflor med riktningen N15°O och grofva fåror från N10°V.

På *Vallby* backe, utmed järnvägen emellan *Ramdala* och *Jämjö*, är den *yngsta* afslipningen N25°O. Men där iakttogos grofva fåror från N à N15°V.

På *Jämjö* höga och fritt liggande kvarnbacke, afrundad åt nästan alla sidor, finnas 2 räffelsystem. Det *yngsta* är synnerligen praktfullt, har riktningen N25°O och har (t. ex. på ett ställe NNV från väderkvarnen och i riktning mot kyrkan) afslipat bergytan i rundade ryggar. Det *äldre* systemet kan man tydligt spåra på flera hällar i form af grofva fåror i riktningen N—S, N10°V och N15°V, mest N10°V. Alla dessa iakttagelser äro gjorda åren 1892 och 1900.

Sydöstra udden af Blekinge innefattar *Torhamns* (eller Törrums) socken. Dit höra ock en mängd öar och skär. Om

jag (med uteslutande af de fritt i hafvet liggande Utklipporna) tager en öfversikt af mina samtliga observationer, så befinnas tio upptaga räfflor med riktningar varierande emellan N13°O och N39°O eller i medeltal N24°O. Dessa äro de tydligaste och antagligen de sist inristade. Två räfflor ha riktningen N1° och N2°V, och fem variera emellan N12°V och N33°V, eller i medeltal för alla sju N14°V (för de fem N20°V). Därjämte har jag antecknat för Torhamns udde »otydligt» N48° à 58°O och för ön Ungskär N68° à 78°O, likaledes »otydligt». Huruvida dessa NNO:liga räfflor ansetts vara äldre eller yngre, således endast svagt inristade, kan jag nu ej säkert minnas. Observationen är nämligen från år 1866. Men det torde således äfven här i allra sydöstligaste hörnet af Blekinge kunna fastslås tvenne system, ett äldre från NNV och ett yngre från NNO. Å kartan till den geol. beskrifningen öfver Blekinge län kunna samma riktningar påvisas.

Hvad de långt ut till hafs belägna *Utklipporna* beträffar, är den glaciala afslipningen där af särskildt intresse, emedan dessa skär ligga så isolerade och dessutom skilda från den öfriga skärgården af en rätt djup ränna. På kartan till den geol. beskrifningen öfver Blekinge län finner man utsatta räfflor från nästan alla väderstreck, utan att någon åldersföljd finnes angifven. Sålunda finnas där pilriktningar från NNV, N, NO, ONO och O.

Från ett besök på Utklipporna år 1868 har jag antecknat, att såväl på norra som södra skäret hufvudriktningen öfverallt var N52° à 53°O och att räfflorna voro vackra. Därjämte funnos på båda skären äldre, fast tämligen tydliga räfflor med riktningen N13°, 23° och 33°V, mest den sistnämnda. De af statsgeologen Blomberg upptagna räfflorna från ONO och Ö iakttog jag icke och antager, att dessa äro mindre starkt framträdande liksom på Torhamns udde och på Ungskär.

Af ofvanstående öfversikt framgår, att det i Blekinge blifvit påvisade spår efter flera isströmmar.

a) Den *gammalbaltiska isströmmen*, till hvilken torde böra räknas LUNDBOHMS observation i Karlskrona och möjligen någon eller några af de andra Ö—V:liga räfflorna i SÖ:a Blekinge, såsom vid Fällö V om Karlskrona samt i Torhamns skärgård. De senare tillhöra dock sannolikt en vida yngre tid (= d).

b) En *isström från NNV*, som öfverskridit hela denna provins och som måste vara samtidig med den af DE GEER påvisade äldre isströmmen i NÖ:a Skåne, hvilken rört sig i samma riktning. Den har kvarlämnat NV:liga räfflor äfven i NÖ:a hörnet af Blekinge, såsom framgår af kartan till den geol. beskrifningen öfver Blekinge län.

c) En *N—S:lig isström*, hvilken flertalet af räfflorna i Blekinge tillhöra och som i östra Blekinge lidit påverkan af en samtidig isström i Östersjön, så att den böjt af åt SSV och SV. Att detta är den yngsta isströmmen å Blekinges fastland, framgår däraf, att *alla rullstensåsarne i östra Blekinge hafva samma riktning som räfflorna* och söderut likaledes böja af åt sydväst.[1]

d) De *ost-västliga räfflorna* i Torhamns skärgård och på Utklipporna torde vara de yngsta därstädes och hänföra sig till *den lågbaltiska isströmmen* då denna ej rönte något tryck af landis från fastlandet, utan följde landkonturens riktning åt väster och endast berörde de lägsta skären i Torhamns skärgård.

## Gottland.

Denna ö spelar en viss roll i fråga om blockspridning, ej blott som klyft för viktiga ledblock, utan äfven som fyndort för ledblock från andra orter. Dess glaciala afslipning torde därför förtjäna ett noggrant studium.

[1] Geol. Beskr. ö. Blekinge län, s. 40.

Uti en uppsats »Om Gotlands höjning» berättar prof. G. LINDSTRÖM redan år 1852[1] om den märkliga afslipningen vid »Halsjärnet», S om Visby, hvilken upptäcktes år 1715 och länge ansågs »för en slags slipningsverkstad för de listverk och portaler, som pryda Gotlands medeltidskyrkor». LINDSTRÖM anför flera andra ställen, där kalkstenshällarna befinnas räfflade, men uppger ej riktningarna. Denna uppsats var mig ej bekant, då jag år 1866 reste till Gottland för att studera den glaciala afslipningen. Men där sammanträffade jag med LINDSTRÖM, som välvilligt ställde till mitt förfogande åtskilliga värdefulla iakttagelser. Dessa jämte mina egna observationer finnas meddelade uti »Iakttagelser öfver istiden». Våra undersökningar omfattade hufvudsakligen NV:a delen af ön samt trakten österut från Visby och gåfvo till resultat, att landisen passerat Gottland i NO—SV:lig riktning. Endast tre observationer antydde en rörelse från NV till SO, och dessa räfflor, som jag funnit vara *yngre* än de NO:liga, förklarades hafva uppkommit, då inlandsisen ej längre betäckte ön i dess helhet utan under upprepadt af- och tilltagande förändrade riktning efter olika mäktighet.

Sedermera har LINDSTRÖM haft tillfälle att studera afslipningen öfver hela ön och därvid äfven funnit ganska talrika räfflor af sistnämnda riktning. AXEL LINDSTRÖM[2] och H. MUNTHE hafva äfven lämnat många bidrag till denna fråga, och den sistnämnde har i ett särskildt arbete[3] sammanställt allt hithörande intill år 1886, däribland äfven G. LINDSTRÖMS förut otryckta observationer. Samma år har T. FEGRÆUS särskildt studerat flyttblocken och anför i sitt arbete »Studier öfver de kvartära bildningarna på Gotland»[4] åtskilliga nya räffelobservationer.

---

[1] Ö. K. V. A. F. 1852, s. 194.

[2] AXEL LINDSTRÖM: Praktiskt-geologiska iakttagelser — — på Gotland 1876—78. S. G. U., Ser. C, N:o 34, 1879, s. 5.

[3] H. MUNTHE: Iakttagelser öfver kvartära bildningar på Gotland. G. F. F. 8, 1886, s. 111—140. Jfr äfven anf. st. s. 379, innehållande ett beriktigande af MUNTHE.

[4] G. F. F. 8, 1886, s. 158—169.

Af intresse är att gruppera alla dessa räfflor, t. ex. sålunda:

| | | | |
|---|---|---|---|
| emellan | N70°—60°V . . . | 1 st. | från i medeltal N55°V 3 st. |
| » | N60°—50°V . . . | 1 » | |
| » | N50°—40°V . . . | 1 » | |
| » | N40°—30°V . . . | 3 » | från i medeltal NNV . 27 » |
| » | N30°—20°V . . . | 7 » | |
| » | N20°—10°V . . . | 8 » | |
| » | N10°—5°V . . . . | 9 » | |
| » | N5°V—N5°O . . . | 20 » | från i medeltal N—S . 20 » |
| » | N5°O—N10°O . . . | 4 » | från i medeltal NNO . 35 » |
| » | N10°—20°O. . . . | 12 » | |
| » | N20°—30°O. . . . | 9 » | |
| » | N30°—40°O. . . . | 10 » | |
| » | N40°—50°O. . . . | 14 » | från i medeltal N55°O 19 » |
| » | N50°—60°O. . . . | 4 » | |
| » | N60°—70°O. . . . | 1 » | |

Af denna sammanställning synes nästan framgå, att det ej finnes några skilda afslipningssystem på Gottland. Man torde dock böra lägga märke till det ringa antalet räfflor från N5°—10°O, liksom äfven att det största antalet visar en afgjord riktning från nordöstra kvadranten, nämligen tillsamman 54 mot endast 30 st. från NV. Det finnes dock andra omständigheter, som tala ett tydligare språk.

Härvid erinras först om min förmodan, att räfflorna från NV äro yngst. Och i öfverensstämmelse därmed framhåller Fegræus, att afslipningen från NO är mycket kraftigt utbildad, visande djupa fåror och räffelkanaler, t. ex. de mycket omtalade räfflorna vid Halsjärnet nära Visby, under det att räfflorna från NNV i allmänhet äro fina, fast skarpa repor, på grund hvaraf de senare anses vara de yngsta. Härtill kommer, att man på öns högsta delar finner »i regeln endast till nordost-sydvästliga systemet hörande refflor».

För det andra anse både Munthe och Fegræus, att blockfynden, särskildt i moränerna vid Halsjärnet, tyda på två skilda öfverisningar, en äldre från NO med block från Ångermanland, Åland och sydvästra Finland, en yngre som, en-

ligt FEGRÆUS, tagit sin väg öfver Västmanland och Södermanland.[1]

Till denna åsikt sluter sig äfven prof. TORELL, nämligen att den sista öfverisningen af Gottland kom från skandinaviska fastlandet och utbredde sig öfver ön i NV—SO:lig riktning liksom på norra Öland.[2]

Uti ett senare meddelande har MUNTHE återkommit till denna fråga.[3] Däri framhålles, att det NO:liga systemets räfflor äro i allmänhet djupa och breda, då däremot räfflorna från NNV äro fina repor; vidare att de sparsamt förekommande rullstensåsarne äro att hänföra till det förra eller äldre systemet, hvilket tillhör »den sista afslipningen» i enlighet med DE GEERS åsikt; att af de två moränerna vid Halsjärnet den undre tillhör NO:systemet, den öfre NNV:systemet, samt att den isström, som inristat de NNV:liga räfflorna, hade ringa mäktighet och föga eroderande kraft. MUNTHE lämnar oafgjordt, huruvida denna allra sista öfverisning tillhör en isström, som kommit direkt från fastlandet (antagligen då öfver Södermanland), eller om det icke fastmera varit den yngre baltiska isströmmen, som vid förnyadt, oscillatoriskt framryckande blifvit genom tryck från isen från fastlandet tvungen att deviera och sålunda öfverskridit ön på nytt, men nu i NNV—SSO:lig riktning.

Det synes af ofvanstående alltså ovedersägligt, att man på Gottland kan särskilja två öfverisningar, som dock vid en viss tidpunkt haft beröring med hvarandra.

Den *äldsta* eller starkast utpräglade med hufvudriktning *från NNO* tillhör den ungbaltiska isströmmen, sådan den

---

[1] De af FEGRÆUS såsom Dala-porfyrer ansedda blocken i öfre moränen vid Halsjärnet tillhöra, såsom HEDSTRÖM senare visat (G. F. F. **16**, 1894, 247), bergarter från Östersjöns botten mellan Gottland, Åland och Södertörn.

[2] Forhandl. ved de skand. Naturf. 14 Møde i Kjøbenhavn, 1892, s. 428.

[3] »Ueber die Bewegungsrichtungen des Landeises über die Insel Gotland». Denna uppsats är inryckt i ett arbete af CARL WIMAN: »Ueber die Borkholmerschicht im Mittelbaltischen Silurgebiet». Bull. of the geol. Inst. of the Univ. of Upsala. Vol. V, part 2, 1901, N:o 10, s. 162—166.

uppfattades af Torell och mig (det gottländsk-bornholmska systemet). Denna isström har passerat Ålands skärgård.

Den *yngre* öfverisningen tillhör en *från NNV* kommande isström, som utgått från Svealand och passerat Södertörn (jfr s. 369) samt hunnit bort till Gottland, där den haft relativt obetydlig mäktighet. Den har dock öfverskridit snart sagdt hela denna ö.

Därunder har den dock lidit påtryckning af den baltiska isströmmen i dennas senare stadium, då den, såsom Fegræus påpekar, framskred med minskad mäktighet i den djupa rännan öster om Gottland. Den af Gellerstedt och Fegræus iakttagna företeelsen uti moränbädden vid Ethelhem är ganska märklig. (T. Fegræus, anf. st. s. 168). Ty förekomsten af två räffelriktningar på bottenstenar i moränen, nämligen N26°V och N8°O, synes hänvisa på, att de båda isströmmarna här sammanträffat.

Slutligen må nämnas några ord om de väster om Gottland belägna Karlsöarna, af hvilka, enligt G. Lindström, Stora Karlsöns höjd öfver hafvet uppskattas till omkring 55 *m* och Lilla Karlsöns till 70 *m*. Från den senare anför Lindström riktningen N56°O men anser dock dessa räfflor osäkra. På Stora Karlsön åter finnes vid östra sidan af den lilla myren, söder om fyrtornet, en visserligen af vatten glättad, men dock mycket vacker och tydlig afslipning af kalkhällen, bland annat en 5 *cm* djup räffelränna, något påminnande om den stora räfflan vid Halsjärnet. Jag besökte platsen 1899 och bestämde riktningen vara N3°O, således öfverensstämmande med Lindströms mätning. Ön är för öfrigt starkt frätt af hafvet under dettas högre läge och torde knappast förete flera tydliga räfflor. Denna afslipning från N tillhör antagligen den ungbaltiska isströmmen, nämligen det skede då denna isström rörde sig från N till S öfver Gottland, en riktning, hvarom flera räfflor å denna ö bära vittne.

---

## Sammanfattning.

Af förestående undersökningar öfver den glaciala afslipningen inom Sydskandinavien har som resultat framgått, att man kan där särskilja tre hufvudströmmar, nämligen:

a) *den gammalbaltiska* (*paleobaltiska*) *isströmmen*,

b) *meridianisströmmen*,

c) *den ungbaltiska* (*neobaltiska*) *isströmmen*, samt hos denna två olika faser, den *högbaltiska* och *lågbaltiska*.

Härtill kommer

d) *den sista öfverisningen*, d. v. s. de under beständiga oscillationer tillbakavikande isströmmarna i Sydsverige.

Det återstår att lämna en sammanfattande öfversikt af dessa isströmmars utbredning inom ifrågavarande område, för så vidt föreliggande iakttagelser gifva vid handen.

### a) Den gammalbaltiska isströmmen.

Denna isström, äfven kallad den *äldre baltiska*, har blifvit påvisad på följande platser:

I Blekinge vid Karlskrona (s. 270 och 388).[1]

I Skåne på gränsberget mot Blekinge (s. 286), vid Hessleholm och Möllerödssjön (s. 269), vid Söderåsen (s. 267), vid Röda hallar och Skaudden (s. 256), vid St. Olof (s. 289), Öveds-

[1] Beträffande LUNDBOHMS iakttagelser vid Karlskrona kan dock någon tvekan äga rum. Han uppgifver nämligen, att under den såsom gammalbaltisk betraktade moränen förekommo äfven N—S-liga räfflor. I så fall skulle de senare gifvetvis tillhöra ett ännu äldre system(!). Det kan likaledes ej anses fullt konstateradt, att räfflorna vid Hessleholm, Möllerödssjön och Röda hallar verkligen tillhöra den gammalbaltiska isströmmen.

kloster (s. 282) och Dalby (s. 274—278), samt antagligen äfven å Romeleklint (s. 274).

I södra Halland vid Tormarp (s. 268) och å Hallandsås (s. 269).

Isströmmen synes ha framgått öfver Blekinge och Skåne från Ö till V med dragning åt NV i Nord-Skåne och Syd-Halland. *Den har haft mycket större mäktighet än den högbaltiska isströmmen.* Dess rörelseriktning från Ö till V med dragning åt NV vid Hallandsås tyder ovilkorligen därpå, att den i Skåne ej lidit något större tryck ifrån norr. Men däraf följer visserligen icke, att den småländska högplatån då var isfri. Det har i själfva verket förhållit sig så, att *hela Syd-Sverige* — Götaland — *samtidigt öfverskridits af en väldig inlandsis med Ö—V:lig hufvudriktning.* Och spår af en dylik öfverisning af landet N om Skåne fattas ingalunda.

Härvid erinra vi oss först och främst Holsts iakttagelse, att block från Oskarshamnstrakten påträffats uti en djupt liggande morän vid Alstermo i Småland. Dessa ha förflyttats från NO till SV, och med denna riktning öfverensstämmer riktningen af vissa äldre räfflor vid Loftahammar, Oskarshamn och Påskallavik, liksom äfven förflyttning af block å kustlandet vid Västervik (s. 369, 372 och 375). Antagligen höra dessa spår af en äldre öfverisning till en *senare* fas af den gammalbaltiska isströmmen, då dess mäktighet var i aftagande, så att den, på grund af ökadt tryck från N — hvilket åter var en följd af isdelarens förflyttning åt väster — tvangs in i en mera SV:lig riktning.

Slutligen erinras om de af A. Lindström påvisade Ö—V:liga räfflorna på högplatån Ö om Ulricehamn i Västergötland (s. 245). Deras befintlighet på en mer än 300 *m* hög, hela trakten behärskande bergås utesluter möjligheten, att de skulle ha tillkommit genom en lokal afvikelse af landisen under den sista öfverisningen. De måste tillhöra en äldre isström och antagligen den gammalbaltiska. Under rekognosceringen af Götalands afsluttningar mot Kattegatt ha

visserligen påvisats åtskilliga andra räfflor med hufvudriktning från Ö—V, men de ha ansetts vara beroende af terrängförhållanden såsom befintliga i dalgångar, hvilka landisen vid mindre mäktighet tvungits följa (jfr s. 247—251).[1]

Om det alltså får anses bevisadt, *att inlandsisen en gång skridit fram från Ö till V öfver Götaland*, så bör man framdeles kunna finna ännu flera spår af denna öfverisning, sedan nu uppmärksamheten blifvit riktad därpå. Ty på ett eller annat ställe torde den äldsta bottenmoränen ligga orubbad kvar, såsom det befunnits vara förhållandet vid Dalby och Öveds-kloster (s. 277 och 283) samt vid Alstermo.

Slutligen framställer sig den frågan, *hvar den isdelare haft sitt läge*, som gifvit näring åt den gammalbaltiska isströmmen. Att den senare ej kunnat utgå från Hög-Skandinavien, synes mig uppenbart. Den måste haft sitt ursprung från en längre österut belägen *isalp*. Härvid ledes tanken hän på ett yttrande af Otto Torell.[2] »En inlandsis», sade han, »kan naturligtvis lika väl utbreda sig från ett underlag af is som från vanliga fjäll.» I sitt korta anförande vid mötet hänvisar Torell till vid sjön Peipus i Ryssland iakttagna räfflor från NO och O och framkastar tanken om en *ostbalbaltisk isalp*. Men utgående från den då och väl än i dag allmänt rådande åsikten, att den *äldsta* öfverisningen utgått från de skandinaviska alperna, *radierande utöfver hela det erratiska området*, synes Torell ställa den ostbaltiska isalpen i ett visst förhållande till den skandinaviska inlandsisens »andra utbredning», men uttalar sig dock därom i något sväfvande ordalag.

Denna sammanställning af en ostbaltisk isdelare med De Geers baltiska isström kan, som bekant, ej vara riktig. Där-

[1] Vid förnyade undersökningar af den glaciala afslipningen å västkusten skall det kanske befinnas, att man — i analogi med förhållandet på ostkusten — kan där särskilja två olika riktningar, en NO:lig och en ONO:lig eller Ö—V:lig, tillhörande olika faser af den sista öfverisningen därstädes.

[2] O. Torell: Den ostbaltiska isalpen. Forh. ved de Skand. Naturf. 14 Möde i Kjöbenhavn 1892, s. 452—455.

emot torde man väl knappast kunna förklara den gammalbaltiska isströmmens rörelseriktning utan genom antagandet af en isdelare, som legat östligare än den, som gifvit upphof till den högbaltiska isströmmen.

b) **Meridianisströmmen.**

*Denna isström har antagligen haft sitt ursprung i Hög-Skandinavien och har framskridit öfver Sydsverige ungefär i meridianens riktning.* Till densamma hänför jag först och främst den isström, som rörde sig i Kattegatts längdriktning och transporterade block från Kristianiafjordens omgifningar till danska öarna och nordvästra Tyskland. Därvid berörde den äfven västra kustbrämet af Götaland, såsom SVEDMARK påvisat genom iakttagelsen af N—S:liga räfflor å bladen Fjällbacka och Varberg. Detsamma framgår äfven af fyndet af norska block å Väderöarna och å Uddevalla-bladet.

Det torde vara allmänt erkändt, att denna isström i Kattegatt — den *norska isströmmen* — är afgjordt äldre än den, som afslipat bohusländska och halländska kusterna från NO till SV. Endast högst uppe i skärgården kan man, såsom DE GEER — i Beskrifningen till bladet *Strömstad* — har visat, skönja samtidighet med en nordost-ström från fastlandet. För öfrigt kan den norska isströmmen ej ha lidit tryck längre söderut af någon isström från NO, ty i sådant fall skulle den ej ha kunnat tangera, långt mindre skrida in på kustbrämet af Bohuslän och Halland. Detta innebär i själfva verket, att samtidigt landisen haft samma riktning öfver västra delen af Götaland, åtminstone väster om nuvarande vattendelaren. Det har alltså legat ett sammanhängande istäcke öfver hela Sydsverige, och Kattegatts-depressionen har inom närliggande område varit bestämmande för inlandsisens rörelseriktning, hvilken senare naturligtvis i främsta rummet och i stort sedt varit beroende af läget för isdelaren. Särskildt kan det framhållas, att det varit tryc-

ket mot Læssö-grundet, som prässat Kattegatts-isströmmen in på Varbergslandet.

Meridianisströmmen har sålunda rört sig öfver Kattegatt och västra delen af Götaland ungefär i N—S. Men å de mellersta och östra delarne af södra Sverige har landisen böjt af åt SSO. Till bestyrkande af denna uppfattning skall jag sammanställa några observationer från ifrågavarande trakter.

Jämte den yngre afslipningen från NO och ONO ha mångenstädes påträffats *äldre*, korsande räfflor med N—S:lig eller NNV—SSO:lig riktning, och erinras därvid ur det föregående om följande.

Å Vänersborgs-bladets område har iakttagits riktningen N5°V. Samma riktning har ock observerats å bladen Borås och Kungsbacka (s. 247), där den rådande räffelriktningen är i öfrigt från NO.

Å bladet Nissafors i nordvästra Småland ha, vid sidan af den sista afslipningen från N5° à 10°O, iakttagits räfflor med riktningen N10° à 30°V. *Alla dessa* enligt min uppfattning *äldre räfflor gå ungefär parallellt med halländska kusten* och kunna knappast bero af lokala terrängförhållanden, utan måste tillhöra samma skede af istiden som Kattegatts-isströmmen. Äfven i Skåne och Blekinge ha iakttagits flera spår af meridianisströmmen, och dit vill jag hänföra följande räfflor:

1) Den N—S:liga räfflan, N1°O, å Skaudden vid Torekow (s. 256). Den är ej utsatt på kartan.
2) De NNV:liga räfflorna vid Arildsläge å Kullaberg. Den landis, som inristat dem, synes åtminstone ha rönt inflytande af ifrågavarande isström.
3) Ett helt system af N—S:liga räfflor i sydöstra Skåne.
4) En N—S:lig räffla å Bornholm i Ny Larskers socken.
5) De af De Geer i nordöstra Skåne påvisade *äldre* räfflorna med NNV:lig riktning. En och annan bland dessa har på kartorna (tafl. 4 och 5) betecknats som meridian-räfflor.

6) De NNV:liga räfflorna i Blekinge, hvilka befunnits korsa yngre räfflor från N och NNO.

Å östra afsluttningen af Götaland är det gifvetvis svårt att skilja äldre räfflor tillhörande meridianisströmmen från den sista afslipningen, enär båda systemens räfflor torde hafva ungefär samma riktning. Visserligen finnas tvenne räffelriktningar i Östergötlands och nordöstra Smålands kusttrakter, en äldre närmande sig VNV—OSO och en yngre liggande emellan NV och NNV. Men dessa båda system synas tillhöra olika skeden af den sista afslipningen. Det behöfves dock nya kritiska undersökningar i dessa trakter, såväl beträffande räfflor som block, för att få full klarhet i denna fråga.

Äfven om det framdeles skall befinnas, att min uppfattning är mindre riktig i en eller annan detalj, så synes mig dock ovedersägligt, *att den gammalbaltiska isströmmen är äldst* samt att den efterföljts af en annan isström, som afslipat västra Götaland från N till S, med dragning åt SSO, samt östra delen af Sydsverige, ungefär från NV till SO. Att åldersföljden är just denna, har jag framhållit i det föregående vid flera tillfällen, bland annat i sista noten å sidan 310. De olika räffelsystemen vid Skaudden (s. 256), vid S:t Olof (s. 289) och vid Möllerödssjön (s. 269) synas äfven vittna i samma riktning.

Det är ej osannolikt, att *den gammalbaltiska isströmmen* — genom förändradt läge af isdelaren och däraf följande skiftande mäktighet — *småningom svängt öfver från Ö—V:lig till NO—SV:lig riktning för att slutligen öfvergå i meridianisströmmen.* Härom synes vittna dels blockflyttningen från Oskarshamnstrakten till Alstermo (s. 369) och dels spridningen af småländska hälleflintor i SV:lig riktning öfver Skatelöf i Småland till Norra Skåne (s. 282 och 285). Ingående studier öfver bottenmoränerna i Sydsverige skola antagligen ådagalägga, att t. ex. ålandsbergarter förts i NO—SV:lig riktning snedt öfver Götaland, hvarigenom ytterligare bevis

skulle vinnas för ett visst sammanhang emellan den gammalbaltiska och meridianisströmmen. »Ein intensiveres Studium der Geschiebe des inneren Schwedens ist also zu wünschen und verspricht wichtige Ergebnisse» (JOHANNES PETERSEN).[1]

Den nya rörelseriktningen hos den skandinaviska inlandsisen under meridian-isströmmens skede förutsätter ändradt läge af dess isalp. Och beträffande detta kan jag ej tänka mig annat, än att *isdelaren befanns i Skandinaviens högsta bergstrakter och antagligen väster om riksgränsen* vid den tid, då isen framgled från N till S i Kattegatt och öfver västra delen af Götaland. Mot denna uppfattning strida, såvidt jag har mig bekant, inga föreliggande fakta. Ett närmare ingående på den frågan skulle dock föra mig för långt, och jag inskränker mig därför till att hänvisa till DE GEERS uppsats »om isdelarens läge under Skandinaviens begge nedisningar»[2] samt till flera arbeten af norske geologer om isdelarnes lägen och förflyttningar.[3]

### c) Den ungbaltiska isströmmen.

Genom frih. G. DE GEERS i december 1884 offentliggjorda hypotes »om den skandinaviska landisens andra utbredning» kom studiet öfver istiden i Norden in i ett nytt skede.[4] Ty den nya åsikten om tvenne öfverisningar af Skandinavien gaf onekligen uppslag till fruktbringande forskningar på det gla-

---

[1] Geschiebestudien. Anf. st., s. 155.

[2] G. F. F. **10**, 1888.

[3] Jfr bl. a.: O. E. SCHIÖTZ: Om Merker efter Istiden og om Isskillet i den østlige Del af Hamar Stift, samt Om Isskillets Bevægelse under Afsmeltning af en Inlandsis. — A. M. HANSEN: Om beliggenheden af bræskillet og forskjellen mellem kyst- og kontinental-siden hos den skandinaviske storbræ. Det förstnämnda arbetet finnes i Nyt Mag. for Naturv. Bd 32, Chr. 1892 och de två sista i Bd 34, 1895. Slutligen äfven A. M. HANSEN: Om seter eller strandlinjer i store höider over havet. Arch. f. Mat. og Naturv., Bd 10, 1885.

[4] G. F. F. **7**, 1884.

ciala området och väckte hos flertalet geologer en liflig tillslutning.

Den DE GEER'ska hypotesen — hvars förnämsta innebörd var, att den ånyo fäste uppmärksamheten på den egendomliga svängning hos inlandsisen, som redan tjugo år tidigare hade fastställts af TORELL som ett af de stora skedena i dess utveckling — ledde emellertid till slutsatser, för hvilka fullt säkra fakta fattades. Och dessa slutsatser ha från flera håll underkastats kritik, efter hand som nya undersökningar visat deras ohållbarhet. Att min uppfattning af den ungbaltiska isströmmen ej kan sammanfalla med DE GEERS, ligger följaktligen i öppen dag. För öfrigt — såsom i det föregående blifvit visadt — måste man särskilja tvenne faser af den ungbaltiska isströmmen, nämligen den *högbaltiska* och *lågbaltiska*, af hvilka den senare representerar ett förnyadt, dock relativt föga betydligt framryckande af inlandsisen.

Det ligger nära till hands att *härleda den ungbaltiska isströmmen från den isalp, som* — enligt sammanstämmande åsikter hos TÖRNEBOHM, HÖGBOM, SVENONIUS, DE GEER m. fl. — *en tid haft sitt läge nedanför sjöområdet i Norrland*, liksom antagligen samtidigt det funnits en isdelare S om Dovrefjäll i Norge.

Genom detta nya läge hos isdelaren *kommo Bottniska viken och Östersjön att spela samma dominerande rol* med hänsyn till inlandsisens allmänna rörelse och utbredning som Kattegatt under närmast föregående skede. Den stora hufvudströmmen framskred nu i Östersjöns breda dalfåra, och den senare blef bestämmande för rörelsen. Matad från isalpen i Norrland gled Bottniska vikens isström öfver barriären vid Åland och ut i Östersjön. Dess rörelseriktning var i början NNV—SSO:lig, men isströmmen tvangs sedan genom motståndet från Östersjöprovinserna att böja af mot S och SV. Därvid öfverskreds Gottland och afslipades först från NO, men sedermera — vid isens aftagande mäktighet — i N—S-lig riktning, hvarunder hufvudströmmen antagligen rönt på-

tryckning af tillflödena från landet S om Mälaren. (Jfr tafl. 4 samt s. 391—395.)

Öfver Öland och Kalmarsund framskred landisen i en med denna ös längdaxel sammanfallande riktning och var naturligtvis därunder i kontakt med och fick tillskott från landisen öfver östra Götaland. Men den senare tvangs af den mäktiga Östersjö-isströmmen att böja af mot S, hvarigenom — äfven på fastlandet i östra Småland — isrörelsen blef nästan N—S:lig. Härom synas vittna de V om Västervik iakttagna räfflorna från N och N10°V (s. 373).[1] På Öland, särskildt å södra delen, äro spåren efter denna öfverisning mycket talrika. Men i norra och mellersta delarne liksom äfven i Kalmarsund äro de med några få undantag utplånade af en senare öfverisning från fastlandet (s. 383 och 387).

Den *högbaltiska isströmmen*, hvars väg vi alltjämt skola följa, var fortfarande i kontakt med landisen i sydöstra Småland och östra Blekinge och tvang denna att deviera åt SSO, S och SSV, såsom det framgår af tafl. 6. Här, vid Blekinges sydöstra hörn, svängde isströmmen in i NO—SV:lig riktning, hvarom den starka afslipningen på Utklipporna bär vittne (s. 390). Det är Östersjö-dalgången, som fortfarande gör sig gällande och bestämmer isströmmens rörelseriktning. *Alltjämt är Östersjö-isströmmen dock i kontakt med den från Blekinge och Skåne nedglidande landisen och bildar tillsammanmed denna en sammanhängande isbetäckning.* Därvid afslipas hela Bornholm och sydöstra Skåne från NO till SV, hvarom räfflorna å bornholmska granitplatån samt å Stenshufvud (tafl. 5) vittna. Isströmmen från mellersta Småland och norra Skåne böjer af från N—S:lig till NO—SV:lig riktning, sammansmältande med Östersjö-isströmmen, och det hela tvingas in i en ONO—VSV:lig riktning, hvilket inses af vissa räfflors riktning å Linderöds- och Romeleåsarne (s. 312).

---

[1] Dessa äro på tafl. 4 oriktigt betecknade såsom tillhörande meridian-isströmmen.

Den högbaltiska isströmmen fortsätter sedan öfver de danska öarna och når på Jylland sin yttersta gräns, såsom det ådagalagts af danske geologer. Samtidigt skrida isströmmar från Halland och Bohuslän samt från södra Norge ut öfver Kattegatt och Skagerack in på norra delen af Jylland.

I det hela sammanfaller min uppfattning af inlandsisens utbredning åt *sydväst* under det högbaltiska skedet med N. V. USSINGS »baltiska stadium».[1]

Liksom den gammalbaltiska isströmmen, i stort sedt, svängt öfver i meridianisströmmen, så torde det ej heller kunna påvisas någon skarp begränsning emellan den senare och den högbaltiska isströmmen. De ha småningom öfvergått i hvarandra, allt efter som isdelaren ändrat läge. Denna uppfattning får dock förstås så, *att öfvergångsstadierna varit af relativt kortare varaktighet*, så att spåren däraf i klipphällarna varit mindre kraftigt inristade och följaktligen mera allmänt blifvit utplånade under det påföljande skedet, då landisen framskridit under längre tidsrymd i nästan enahanda riktning. Men denna åsikt om *fortgående isbetäckning* gäller naturligtvis endast Sveriges fastland. Ty i utkanterna af det erratiska området ha andra förhållanden gifvetvis ägt rum, och där ha antagligen förekommit intervaller med isfritt land, då intermoräna eller interglaciala bildningar blifvit afsatta.

Sedan den högbaltiska isströmmen nått sin största utbredning, inträdde en afsmältningsperiod, hvarunder norra Tyskland och Danmark småningom blefvo isfria. *Äfven mindre partier af sydligaste Sverige blefvo nu för första gången under istiden utan isbetäckning*, nämligen vissa delar af Halland, Skåne, Blekinge och Öland. På hvilken punkt, speciellt i södra delen af Östersjön, inlandsisen hade sitt kant-

[1] N. V. USSING: Om Jyllands Hedesletter og Teorierne for deres Dannelse. Overs. o. d. Kgl. D. Vidensk. Selskabs Forh. 1903, s. 120. Att jag beträffande den östra gränsen hyser en skiljaktig mening, framgår af det följande.

bräm, innan det skedde en ny framryckning, tillhörande det lågbaltiska skedet, blir väl svårt att utreda.

De grunder, på hvilka denna uppfattning af ett isfritt område i Sydsverige stöder sig, ha blifvit utvecklade i de kapitel, som behandla Skåne och Bornholm.

Det inträdde alltså en ny framryckning af den baltiska inlandsisen. Den *lågbaltiska isströmmen* i Östersjön gjorde med sitt kantbräm anfall på Ölands sydöstra kust, hvarom räfflor och moräner vid Stenåsa bära vittne. (Jfr tafl. 6 och s. 383—387.) Vid sydöstra hörnet af Blekinge — såsom å Utklipporna och vid Torhamn — synas vissa fina räfflor tyda därpå, att den lågbaltiska isströmmen framgått längs kusten i Ö—V:lig riktning utan att där ha stått i någon synnerlig kontakt med landis från fastlandet och utan att ha förmått utplåna den äldre afslipningen från den högbaltiska isströmmens tid. Beträffande den lågbaltiska isströmmens väg öfver Skånes och Bornholms lågland samt öfver Själland kan hänvisas till sidorna 313—316, där den blifvit beskrifven rätt utförligt. Att denna isström ej kan hafva sträckt sig långt västerut, är uppenbart däraf, att den i motsatt fall skulle med nödvändighet ha haft större mäktighet och utbredning inom Skåne. Den har ju ej mäktat öfverskrida den omkring 100 *m* höga bergudden Stenshufvud, som annars legat i dess väg, och ej heller förmått nedlägga sina moräner högre än 60 à 70 *m* öfver nuvarande hafsytan. Dessa moräner utgöra den sydskånska slättens mycket karakteristiska *öfre* moränlera, som oftast utmärker sig för sin stora halt af lerslam. Detta förutsätter, att den bildats på bekostnad af skiktade lerlager, och detta är mångenstädes högst påtagligt. Jag erinrar i detta hänseende om de ofvan beskrifna moränlerorna vid Dalby stenkross, Dalby tegelbruk och Simrishamn (s. 276, 279 och 295). Men förutsättningen för detta uppkomstsätt är tydligtvis den, att *betingelser för skiktade bildningars afsättande förefunnits här före den låg-*

*baltiska isströmmens framryckande.* Detta vill med andra ord säga, *att det då funnits isfritt land i Skåne.*

d) **De tillbakavikande isströmmarna i Sydskandinavien.**

En i fortgående afsmältning stadd landis kan naturligtvis ej lämna spår efter sig i form af *ny* afslipning. Endast i det fall att dess slutliga tillbakavikande försiggått under upprepade oscillationer — således under periodiskt framryckande, hvarvid isströmmen, på grund af förändrad mäktighet, skridit fram i nya riktningar — kan man tänka sig, att den kunnat afslipa berghällarna på nytt. Men en dylik afslipning kan ej ha blifvit synnerligen kraftig, åtminstone ej på hårdare bergarter. Det är därför sannolikt, att *flertalet af de räfflor, som nu kunna iakttagas på södra Sveriges urbergshällar, visserligen icke tillhöra de tillbakavikande isströmmarna.* De måste däremot tillskrifvas föregående öfverisningar och torde till största delen härröra från den närmast föregående isströmmens tid, således det *ungbaltiska* skedet.

*På grund häraf måste vi, i stort sedt, hänföra NO-afslipningen — det bohus-halländska systemet — på västra kustens fastland och skärgård till det ungbaltiska skedet och — närmare bestämdt — till den högbaltiska tiden,* hvilket redan är antydt i det föregående.

Detsamma gäller om de flesta NO-räfflorna i Skåne. Därvid bör dock observeras, att några NNO:liga räfflor vid Torekow-sundet tyda på ett tryck från V, hvaraf följer, att de skulle tillhöra öfvergångstiden emellan meridian- och högbaltiska skedet, alltså en tid då isströmmen från fastlandet började bekämpa den i aftagande stadda Kattegatts-isströmmen. Dessa räfflor, liksom äfven de vid Arilds läge å Kullaberg, skulle följaktligen böra förläggas till slutet af meridian-isströmmens skede (tafl. 4).

Ett motsatt förhållande äger rum på Götalands östra kust. Det där rådande räffelsystemet från NV kan natur-

ligtvis ej hänföras till den tid, då den högbaltiska isströmmen framskred från N till S utmed den nuvarande kusten och då, såsom jag ofvan visat, landisen från det inre af Götaland tvangs att böja af i samma riktning. De *NV:liga räfflorna äro således yngre* och *tillhöra någon period af den lågbaltiska isströmmens skede.* Det är nämligen påtagligt, att denna isström ej kan ha varit en enstaka ansvällning af inlandsisen i södra delen af Östersjön. Den måste ha motsvarats af en samtidig framryckning af landisen i Sydskandinavien och speciellt i östra delen af Götaland. Den senares rörelseriktning var NV—SO:lig. Öfver kustlandet S om Stockholm framskredo isströmmar, som hunno ända till Gottland, där de under en viss tid sammansmälte med rester af den högbaltiska Östersjö-isströmmen. Och från småländska höglandet kommo med de förra sammanhängande isströmmar, som öfverskredo norra delen af Kalmarsund och afslipade större delen af Öland från NV till SO, dock lämnande öns södra tredjedel blottad. Vissa räfflor å Ölands nordspets tyda på, att landisen under ett visst skede böjt af mera åt SSO. Denna afböjning åt höger har jag från början uppfattat som en följd af påtryckning från den högbaltiska Östersjö-isströmmen, och i öfverensstämmelse därmed har jag på tafl. 4 utlagt såsom högbaltiska ej blott den rent N—S:liga räfflan på öns nordpynt utan äfven ett par räfflor med riktning från NNV.[1] Men efter kartornas tryckning har jag kommit till den uppfattningen, att ifrågavarande afböjning förorsakats af det motstånd, som Gottland utöfvat på hela den från Sydsverige kommande landisen. De NNV:liga räfflorna på Ölands nordligaste del tillhöra alltså något skede af den lågbaltiska perioden, antagligen dess afslutning.[2]

---

[1] De saknas på tafl. 6.

[2] Beträffande de NNO—SSV:liga räfflorna å Skägganäs och Skallaröarna i Kalmarsund har dr MUNTHE nyligen (se G. F. F. **26**, N:r 228, s. 220, not 2, således i samma häfte af Förhandl., i hvilket första hälften af denna afhandling ingår) uttalat den åsikten, att de skulle tillhöra det NV:liga räffelsystemet, men »vara inristade af landisens *undre* delar, som följt Kalmarsunds-

Genom den detaljerade redogörelsen för räfflornas riktning i Östergötland och nordöstra Småland har påvisats, att man där på flera ställen iakttagit en afslipning från VNV (eller NV), som är *äldre* än den allmänt rådande afslipningen från NV (resp. NNV). Dessa äldre räfflor synas tillhöra en mäktigare landis än de yngre, såvidt man får sluta däraf, att den höga klippön Jungfrun i Kalmarsund är afslipad på toppen i den äldre riktningen. Dessa två system beteckna antagligen två olika ansvällningar af landisen under det lågbaltiska skedet. Till den högbaltiska isströmmens tid kunna nämligen de äldre räfflorna ej hänföras, ty då rörde sig landisen i denna trakt från N till S. Och eftersom sistnämnda isströms afslipning är här mestadels utplånad, men däremot ifrågavarande VNV:liga räfflor påträffas ganska allmänt, så måste de senare vara yngre än den högbaltiska afslipningen och kunna följaktligen ej hänföras till någon ännu äldre isström.[1]

Inom provinsen Skånes centrala delar förekomma likaledes tvenne räffelsystem, hvaraf det äldre med riktning från ONO tillhör den högbaltiska isströmmen, under det att de rent NO:liga räfflorna å Romele- och Linderödsåsarne uppkommit något senare och tyda på en ny framryckning af landisen. Dessa räfflor tillhöra således egentligen den lågbaltiska isströmmens tid, men ha på kartorna betecknats som vittnen om den *sista* afslipningen, hvilket ju i själfva verket också är förhållandet. Detsamma gäller för öfrigt om flertalet af räfflorna å Sveriges fastland — med undantag af kusttrakterna åt Östersjön — nämligen att de äro utlagda å

depressionens riktning, under det att isens öfre delar samtidigt rört sig mera oberoende af denna». Mot denna uppfattning vill jag blott erinra, att denna obetydligt djupa dalgång kan omöjligen ha förorsakat till den grad skiljaktiga rörelseriktningar emellan landisens öfre och undre delar, att vinkeln emellan dem utgjort omkring 90°. För öfrigt får jag hänvisa till kapitlet om Kalmarsundsområdet, där jag tror mig ha påvisat rätta förhållandet med de olika räffelsystemen i denna trakt.

[1] Om vissa felaktigheter å tafl. 4—6, väsentligen uppkomna vid kartornas reproducering, skall blifva redogjordt i ett tillägg.

kartorna med enkla, svarta pilar. Ty i de flesta fall är det omöjligt att särskilja de ungbaltiska isströmmarnas afslipning från den allra sista afslipningen under tillfälliga oscillationer vid inlandsisens slutliga afsmältning. De kartor, som medfölja detta arbete, måste därför studeras med ledning af texten.

Afser man att finna en glacial afslipning, som med större grad af säkerhet kan hänföras till den allra sista öfverisningen, så torde man böra söka den i de centrala delarne af Sydsverige, speciellt vid de stora sjöarna. Där kan man nämligen vänta, att dessa inverkat på landisens rörelse, då isens mäktighet varit i aftagande. Detta synes särskildt ha varit förhållandet vid Vättern. Där finna vi nämligen en äldre afslipning — antagligen tillhörande den lågbaltiska isströmmens tid — som gått i NNV—SSO:lig riktning snedt öfver sjöns norra del, under det att den sista öfverisningen gått parallellt med och till sin riktning bestämts af detta djupa sjöbäcken. Vid Vänern äger ett liknande förhållande rum, fastän räffelriktningarna där äro omkastade med hänsyn till åldersföljden. De rådande isströmmarna tillhörande det högbaltiska(?) skedet ha gått från NO till SV. Men under afsmältningstiden har den från Dalslands högland utgående landisen tagit sin väg åt SSO, hvarom fina räfflor å kartbladet Åmål bära vittne (s. 246).

I närheten af Vexjö finnes likaledes ett yngre system från NNO, hvars riktning betingats af där rådande terrängförhållanden (s. 367).

Slutligen kan det förtjäna uppmärksammas, att Omberg och Taberg hafva olika afslipning på toppen och vid basen. Sålunda är Ombergets hjässa afslipad i riktningen N55°O men bergets fot från N23 O. Den förstnämnda afslipningen torde vara äldst.

---

Under arbetet med granskningen och sammanställandet af de fakta, som ligga till grund för föreliggande uppfattning

af den glaciala afslipningen i Sydskandinavien, har jag sökt frånse från de åsikter och hypoteser beträffande istidens indelning och olika hufvudströmmar, som framträdt speciellt hos utländske författare. Men då jag nu står i begrepp att afsluta detta arbete, framställer sig osökt den frågan, huruvida det resultat, till hvilket mina undersökningar ledt, kan bringas i samklang med något af de på senare åren uppställda schemata. Härvid kan jag lämna ur sikte de interglaciala bildningarna, enär dylika ej förekommit eller förefinnas å Sveriges fastland med undantag af mindre partier af Skåne.

Det ligger gifvetvis närmast till hands att anställa en jämförelse med de resultat, till hvilka Tysklands geologer ha kommit genom sina omfattande och noggranna undersökningar af det nordtyska låglandet, hvarvid jag dock nödgas inskränka mig till några kortfattade antydningar.

Sammanfattande resultat af de tyske forskarnes arbeten finnas som bekant hos K. Keilhack uti hans afhandling: »Die Geikie'sche Gliederung der Nordeurop. Glacialablagerungen».[1]

Keilhack uppställer tre istider.

Till *första istiden* hänföres den äldsta bottenmoränen i området för den östra baltiska sjöplatån.

Till *andra istiden:* den *undre*, vidt utbredda bottenmoränen (Unterer Geschiebemergel) i Nordtyskland.

Till *tredje istiden:* den *öfre* moränen (Oberer Geschiebemergel) i Nordtyskland jämte ändmoränerna å baltiska höjdplatån.

Man har således i Tyskland stannat vid en tredelning af istiden.

[1] Jahrb. d. Pr. geol. Landesanstalt u. Bergakademie, Bd XVI, 1895. Jämför äfven F. Wahnschaffe: Die Ursachen d. Oberflächengestaltung d. nordeurop. Flachlandes. Stuttgart 1901. — J. Martin: Diluvialstudien, VII. Ueber die Stromrichtungen des nordeuropäischen Inlandeises. Abh. Nat. Ver. Bremen XVI, 1900, s. 175—227. — J. Petersen: Geschiebestudien, Th. II. Mittheil. d. geogr. Gesellsch. in Hamburg, Bd XVI, 1900, samt H. G. Jonker: Bijdragen tot de kennis der sedimentaire Zwerfsteenen in Nederland. Groningen 1904.

Till samma resultat ha enligt MADSEN[1] forskningarna i Danmark ledt, hvarvid dock denne författare synes närmast sluta sig till GEIKIE's indelning och sammanställer sitt *första maximum* med GEIKIE's *saxonian*, det *näst sista* med *polandian* och det *sista* med *mecklenburgian* = DE GEERS *andra baltiska öfverisning*. Mot den uppfattning, som GEIKIE ger de särskilda af honom uppställda faserna, ha emellertid, som kändt är, de tyske geologerna bestämdt opponerat sig.

För flertalet af forskare öfver istiden synes den uppfattning vara gemensam, att *den nordeuropeiska inlandsisen under en viss tid haft sin* **största** *utbredning åt* **alla håll** samt att den då haft sin utgångspunkt (»Nährgebiet») i centrum af de skandinaviska högfjällen. Detta vill med andra ord säga, att hela det erratiska området varit *samtidigt* öfvertäckt af inlandsisen. Mot denna åsikt kan man enligt min mening hysa berättigade betänkligheter. Ty de skarpt åtskilda rörelseriktningar, som blifvit påvisade i Sydskandinavien, förutsätta med nödvändighet olika näringscentra för isströmmarna. *Men om dessa isdelare ha haft vidt skilda lägen, måste också inlandsisens utbredning ha varit helt olika i ena eller andra riktningen under olika tider.* Skulle det alltså genom fortsatta undersökningar bekräftas, att TORELL haft rätt i sin förmodan om en *ostbaltisk isalp* — låt vara, att den visserligen ej legat så långt åt Ö, som han synes ha antagit — så följer däraf, att den därifrån utgående inlandsisen måste ha haft en betydlig utbredning åt Ö, S och SV, men däremot lämnat rätt mycket af t. ex. Norges västra del oberördt. Ett motsatt förhållande har ägt rum, då isdelaren sammanfallit med riksgränsen emellan Sverige och Norge eller kanske legat något V därom. Då har inlandsisen utbredt sig mera västerut, under det att de sydöstra delarne af det erratiska området legat isfria. Härvid vill jag hänvisa till W. C. BRÖGGERS betydande arbete »Om de senglaciale og postglaciale

---

[1] VICTOR MADSEN: Om inddelingen af de danske kvartærdannelser. Medd. fra dansk geol. Foren., N:o 5, 1899, s. 20—22.

nivåforandringer i Kristianiafeltet».[1] På anförda grunder kommer han till den slutsats, att under »den stora öfverisningen» Norge liksom äfven det norska hafvet legat 1,200—2,000 *m* — eller kanske ännu mera — högre än för närvarande, samt att inlandsisen sträckt sig långt ut öfver detta haf. Därvid måste »Färö-Islandsryggen» ha legat höjd öfver hafvet. Under den *sista* öfverisningen däremot ha delar af västkusten sannolikt varit isfria.

Hvad Norge beträffar, är alltså *dess stora öfverisning* det skede af istiden, då inlandsisen hade sitt näringscentrum i den skandinaviska halföns fjälltrakter och sin största eller åtminstone mycket stora utbredning åt V. För Ryssland däremot utgör »den stora öfverisningen» en annan period af istiden. I korthet sagdt: **en allmän, hela det erratiska området omfattande öfverisning har** — enligt hvad jag kan finna — **aldrig ägt rum.** Med fasthållande af denna uppfattning skola antagligen många svårtydda förhållanden beträffande de interglaciala aflagringarna få en tillfredsställande lösning.

Om än inlandsisen sålunda haft olika utgångspunkter under olika tider och öfvertäckt än det ena landet än det andra, så har dock vårt land aldrig varit isfritt under den egentliga istiden. Här har inlandsisen — på sätt som i det föregående blifvit visadt — svängt öfver från det ena systemet i det följande, allt efter som isdelaren flyttat sig. Beträffande dennas olika lägen må i förbigående endast erinras om min åsikt, att utgångspunkten för den äldsta kända öfverisningen — den gammalbaltiska isströmmen — legat rätt långt Ö om riksgränsen å skandinaviska halfön; isdelaren för meridianisströmmen däremot antagligen något V om samma gräns, hvarefter en ny förflyttning ägt rum, så att den ungbaltiska isströmmen haft sitt näringscentrum Ö om sjöområdet i Norrland. Dessa förflyttningar *fram och tillbaka* utgöra den svårighet, hvarom det blifvit antydt i det föregående (s. 311, noten).

[1] Norges Geol. Unders., N:o 31. Kristiania 1900—1901, s. 86—111.

Den tredelning, till hvilken jag kommit uteslutande genom granskningen af den glaciala afslipningen i Sydskandinavien, skall jag med några korta antydningar försöka tillämpa och utsträcka öfver det stora erratiska området. Därvid må dock följande satser förutskickas.

1) Inlandsisen har i stort sedt haft en strålformig utbredning utöfver det erratiska området, dock betydligt varierande efter isdelarens olika läge under olika skeden.

2) På grund af terrängförhållanden och skiftande mäktighet kan inlandsisens bräm — sålunda i periferien af det erratiska området — ha erhållit rätt mycket skiftande rörelseriktningar.

3) De i Tyskland iakttagna afslipningsmärkena kunna tillhöra väsentligt olika tider, men en fullt säker bestämning af deras ålder är knappast möjlig annat än i det fall, att man kan påvisa åldern af den morän, som betäcker den slipade berghällen.

4) De äldsta isströmmarnas till våra dagar bevarade ändmoräner äro att söka i utkanterna af det erratiska området.

Den *gammalbaltiska isströmmen* har under tiden för sin största mäktighet utbredt sig SO:ligt öfver Central-Ryssland, S:ligt öfver Ostpreussen och Polen, SSV:ligt och SV:ligt öfver Tyskland och landet V om Weser samt V:ligt öfver Syd-Skandinavien. Dess yttersta gräns åt SO har sammanfallit med periferien af det erratiska området i Ryssland. Dess sydliga gräns är antagligen att söka på en höjd af öfver 500 *m* å Sudeternas norra sluttningar, och dess sydvästra gräns är att träffa i Holland. Åt NV däremot torde denna isström ej på långt när ha hunnit gränsen för det erratiska området. Dess moräner kunna finnas obetäckta i utkanterna af dess forna område, men för öfrigt ligga de betäckta af fluvioglaciala bildningar samt af yngre moräner. Det synes mig sålunda ovedersägligt, att moränaflagringarna i Holland och öfverhufvud taget i området V om Weser tillhöra den

gammalbaltiska isströmmen. Detsamma gäller antagligen om moränbildningarna i det inre af Ryssland. Hit räknar jag äfven de djupast belägna moränerna i Holstein och vid Esbjerg, och fortsatta, på djupet gående undersökningar skola otvifvelaktigt medföra upptäckten af ännu ett bottenmoränlager — »ein unterster Geschiebemergel» — på flera ställen i Nordtyskland, liksom man flerstädes i Sydsverige funnit lämningar af denna isströms bottenmoräner.

Hvad åter beträffar den glaciala afslipningen, torde hit böra hänföras räfflorna vid Strehlen, Jauer och Schwednitz i Schlesien samt vid Oschatz och Lüttichau (de NO:liga) i Sachsen. Och de å WAHNSCHAFFES karta (s. 91, Die Urs. d. Oberflächengestaltung) utlagda, i NV—SO gående ändmoränsträckorna S om Warthe i Posen torde, att döma af deras längdriktning, möjligen äfven böra hänföras till ifrågavarande isström.

*Meridianisströmmen*, som utgick från Högskandinavien och framgled öfver Kattegatt och västra Sverige i N—S:lig samt öfver sydöstra Sverige i NNV—SSO:lig riktning, bibehöll ungefär samma direktion öfver Östersjön och Nordtyskland, alltså öfver Mecklenburg, Altmark, Pommern och Brandenburg från N till S, med dragning åt SSO samt längre österut mera i SO. Och samma SO:liga riktning har inlandsisen haft utmed Elbedalen på grund af terrängförhållanden. Från Norges högplatå framskred isströmmen åt SV ända till Englands östra kust, åt V och NV långt ut öfver det norska hafvet samt åt SO öfver Bottniska viken och Finland. Det är således denna isström, som fört norska block öfver till England och nordnorska bergarter från riksgränsen åt SO nedåt Norrland. Isströmmens gräns åt SO i Ryssland går möjligen ett stycke Ö om Hvita hafvet och Onegasjön, utmed vattendelaren för de ryska floderna i sydvästlig riktning ned mot Ostpreussen, således sammanfallande med USSINGS gränslinje för inlandsisen under baltiska stadiet.[1] I söder synes

[1] N. V. USSING: Om Jyllands Hedesletter. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forh. 1903, N:o 2, s. 120.

isströmmen ha nått ned till gränsen för det erratiska området i Sachsen, men i SV ej hunnit synnerligen långt öfver Weserfloden. Det är denna isström, som fört bergarter från Skåne och angränsande provinser af Sydsverige i sydlig riktning öfver till Nordtyskland, t. ex. skånsk basalt öfver Mecklenburg till konungariket Sachsen. Och tyskarnes »unterer Geschiebemergel» får väl i allmänhet anses som bottenmorän till meridian-isströmmen. Dess ändmoräner återfinnas möjligen vid Gnesen i Posen samt å ostpreussiska sjöplatån.

Räfflorna utmed Elbe, såsom vid Gommern, Landsberg, Taucha, Beucha, Wurzen, Wildschütz, Lommatsch och Lüttichau (de NNV:liga) utvisa isströmmens väg i denna del af det erratiska området. Räfflorna vid Osnabrück (N10° à 15°O) och vid Bartschin i Posen borde äfven kunna hänföras hit. Men de förra förklaras af J. Martin tillhöra samma isström, som nedlagt moränerna V om Weser, således till den gammalbaltiska, och Bartschin-afslipningen kan ej räknas hit, för så vidt uppgiften är riktig, att den där uppträdande moränen utgöres af den öfre moränmärgeln.

Den *högbaltiska* isströmmen, hvars väg öfver Östersjön och Sydsverige blifvit tecknad i det föregående (s. 312 och 403—5), har haft ungefär samma rörelseriktning öfver Nordtyskland som den gammalbaltiska, dock med betydligt mindre utbredning. I V torde den ej ha nått fram till Jutska halföns västkust; i SV ej till floderna Weser och Aller; i S ej till 52:dra breddgraden och i SO knappast in i Ostpreussen. Åt Ö ligger dess gräns antagligen i Östersjöprovinserna. De från Nissumfjorden å Jyllands västkust öfver Holstein, Mecklenburg och Pommern sig sträckande ändmoränerna, mot hvilka inlandsisens rörelseriktning varit vinkelrät, angifva också denna på det nogaste. Dess bottenmoräner utgöras af den öfre moränmärgeln, dock med den inskränkning, som här nedan skall nämnas. Af räfflor å nordtyska slättlandet få väl hit hänföras de NV:liga räfflorna vid Rüdersdorf och Bartschin samt kanske äfven de vid Velpke och

Hundisburg. Dessa båda platser ligga dock i utkanten af området för den öfre moränmärgeln, och WAHNSCHAFFE synes anse, att den vid Hundisburg befintliga moränen tillhör den undre moränmärgeln.

De vid Velpke, Magdeburg och Rüdersdorf uppträdande V—Ö:liga eller Ö—V:liga räfflorna anses af WAHNSCHAFFE vara yngre än öfriga system och hafva tillkommit under tillfälliga oscillationer af inlandsisens bräm. Visserligen hyser jag vissa tvifvel om riktigheten af denna åsikt, men vågar ej uttala någon bestämd mening om deras uppkomst.

Den *lågbaltiska* isströmmen torde i någon, dock endast helt obetydlig mån ha berört Nordtyskland. På grund af denna iströms rörelseriktning öfver Skåne och Bornholm bringas man nämligen lätt på den tanken, att den kan hafva öfverskridit och nedlagt moräner på Rügen och Vorpommern. Och det finnes en viss omständighet, som talar för, att så varit förhållandet, nämligen den, att skånska basaltblock saknas alldeles å dessa platser men finnas rätt söderut, t. ex. vid Neu-Brandenburg. Om det nu verkligen förhåller sig så, att den öfversta moränen å Rügen och i Vorpommern tillhör den lågbaltiska isströmmen och ej är identisk med »oberer» eller »unterer Geschiebe-mergel», så kunna skånska block knappast förefinnas i densamma, åtminstone endast sekundärt, men väl i djupare liggande moränbäddar. Härpå har J. MARTIN fäst uppmärksamheten.[1] Uti ifrågavarande trakt skulle alltså i gynnsamma fall kunna påvisas ej mindre än fyra bottenmoräner. En noggrann granskning af afslipningen å bottenstenar, »striated pavement», i förening med blockstudier skall otvifvelaktigt kunna ge viktiga upplysningar om inlandsisens forna vägar öfver nordtyska låglandet och om åldersföljden af de olika bottenmoränerna.

Af förestående framställning framgår, att jag ej kan sluta mig till J. MARTINS »Theorie der konstanten Stromrichtungen».[2]

---

[1] Diluvialstudien VII, s. 190.
[2] » » » 214.

Den kan visserligen förefalla mycket enkel och i vissa fall tilltalande, men vid dess tillämpning stöter man oupphörligen på svårigheter såväl beträffande blockspridningen som ändmoränernas och räfflornas hufvudriktningar. Med antagandet af väsentligt olika lägen för inlandsisens näringscentrum följer ovillkorligen växlande rörelseriktning hos densamma ej blott i de centrala delarne af det erratiska området, hvilket MARTIN ju ej förnekar, utan äfven i de periferiska delarne. Och i alla händelser måste jag fasthålla vid den åsikten, **att det ej funnits något skede af istiden, då hela det nordeuropeiska erratiska området varit samtidigt betäckt af inlandsisen.**

---

### Tillägg och rättelser.

Till sid. 296. Vid slamningar af moränleror från södra Skåne har jag rätt allmänt påträffat smärre kalkstenar, hvilka väckt min uppmärksamhet genom sin ljusgrå färg, stora hårdhet, afrundade form och i fuktigt tillstånd glänsande yta. Prof. J. C. MOBERG har trott sig kunna bestämma vissa bland dem som *chasmopskalk.*[1] Och med detta namn — dock med vidfogadt (?) — ha dessa grå kalkstenar blifvit betecknade i det föregående.

Prof. G. HOLM har emellertid nyligen haft godheten granska några dylika, som påträffats vid slamning af den högbaltiska moränen vid Simrishamn, och därom anfört, att »en del är sannolikt orthocerkalk eller chasmopskalk, andra möjligen öfversilurisk kalksten». Två stycken ha bestämts som »Hulterstadskalk (enligt REMELÉ)», två stycken med glaukonitkorn »likna Ölands undre grå orthocerkalk, en ser ut som kambrisk orsten».

Häraf framgår, att dessa grå, hårda kalkstenar härstamma från trakten kring södra Öland, några troligen från Gottland. Det är anmärkningsvärdt, att de förekomma så talrikt i högbaltiska moränen och det därpå hvilande intermoräna gruset vid Simrishamn (24 %). De förekomma likaledes relativt talrikt i därvarande lågbaltiska morän. Vid Åkarp och Lomma (se Geol. profil etc. G. F. F. **21**, 1899, s. 252—254) har jag funnit dessa grå kalkstenar till en mängd af 5—12 % i den lågbaltiska moränen, men till högst 1 % i »nordostmoränen», d. v. s. den från NO härstammande högbaltiska moränen, som har haft sin väg öfver nordöstra Skåne. Beträffande dessa kalkstenars förekomst vid Klagshamn, Dalby och Övedskloster hänvisas till s. 265, 277 och 283.

[1] L. HOLMSTRÖM: Geol. profil Åkarp-Lomma. G. F. F. **21**, 1899, s. 253—254.

Till s. 314. Under sistlidne juni månad (1904) har jag granskat några profiler utmed den under anläggning varande järnvägen emellan Lund och Refvinge, nämligen stycket från Maskängen till S. Sandby, hvilka platser ligga resp. 55 och 30 *m* öfver hafvet. Där fanns dock ej spår af någon lågbaltisk morän,[1] hvilket bekräftar min åsikt, att den lågbaltiska isströmmen ej passerat emellan Linderöds- och Romeleåsarne.

Till s. 316. I Beskrifningen till kartbladet *Nyborg*,[2] som nyligen kommit mig tillhanda, omnämner V. MADSEN, att landisen, efter att ha dragit sig tillbaka från kartbladets område, synes ha ryckt fram på nytt från NO, hvarvid den afsatt ett nytt moränlager. Den har då nått fram till en linje, dragen från Odensefjorden i SSO:lig riktning ned till Hesselager, som ligger 15 *km* S om staden Nyborg. Detta är möjligen yttersta gränsen för den lågbaltiska isströmmen. Den af MADSEN uppgifna rörelseriktningen öfverensstämmer dock ej med isströmmens väg öfver sydöstra Själland. Det bör uppmärksammas, att det kolossala flyttblocket vid Hesselager, Damestenen kalladt, har stötsida åt SO och företer på nordöstra sidan tydliga räfflor med medelriktningen S63°O (anf. st. s. 38).

Å sid. 315, raden 11 har en förvillande ombrytning skett vid tryckningen. Orden »såsom vid Blåherremölla och Killehusen» skola nedflyttas till nästa rad efter ordet »Stenshufvud».

Beträffande de *kartor*, som åtfölja afhandlingen (tafl. 4—6), behagade läsaren uppmärksamma följande.

De pilar, som ej hafva heldraget, utan streckadt skaft, utmärka räfflor, som äro *äldre* än öfriga i samma trakt. Därigenom att författaren ej medgifvits tillfälle att granska dessa kartor före tryckningen,[3] framträda de ej i det skick, som förf. skulle önskat. Detta gäller förnämligast färgläggningen af de högbaltiska och lågbaltiska räfflorna, för hvilka den bruna färgen är alltför matt, så att, särskildt vid artificiell belysning, de högbaltiska pilarna kunna lätt förväxlas med de gammalbaltiska.

Därjämte förekomma felaktigheter i beteckningen, af hvilka flera uppstått vid kartornas reproducering. De viktigaste äro följande:

Å tafl. 4. Vid *Grenaa* i Jylland fattas en pil med riktningen S53°O, tillhörande gammalbaltiska räffelsystemet.

Emellan *Västervik* och *Vimmerby* i östra Småland finnas två pilar, som äro felaktigt betecknade som meridian-räfflor i st. f. högbaltiska.

Vid *sydöstra kusten af Öland* finnes en pil, som är felaktigt betecknad som lågbaltisk i st. f. högbaltisk. Ett motsvarande fel finnes å tafl. 6.

---

[1] Vid slamning af tvenne prof af den i järnvägsprofilerna blottade moränen fanns icke ett enda stycke flinta, ej heller någon annan för lågbaltiska moränen karaktäristisk bergart.

[2] Dansk Geol. Und., I R., N:o 9, 1902, s. 28.

[3] Med anledning af att korrekturet på kartorna af vederbörande anstalt lämnades först helt kort före den för häftets utgifvande bestämda dagen, kunde korrektur icke tillsändas författaren. Red.

Å tafl. 5. De N:liga och NV:liga räfflorna på östra sluttningen af Kullaberg tillhöra antagligen meridianisströmmen och borde ha varit så betecknade, såsom det skett å tafl. 4. Detsamma gäller om den N—S:liga räfflan vid *Möllerödssjön* norrut från *Hessleholm* samt den NV—SO:liga räfflan SO om sistnämnda plats.

På norra hörnet af *Bornholm* finnas 5 pilar i svarttryck. Den nordligaste borde varit betecknad som lågbaltisk; de öfriga däremot som högbaltiska.

Å tafl. 6. Vid *Oskarshamn* fattas ett par pilar med NNO—SSV:lig riktning, tillhörande högbaltiska systemet.

Vid *Böda* å norra Öland fattas två pilar och vid *Föra* en pil med ungefär N—S:lig riktning med dragning åt SSO; de tillhöra antagligen högbaltiska systemet.

Vid ön *Utlängan* i Blekinge finnes en pil med NNV—SSO:lig riktning, som saknar den för meridiansystemet gällande beteckningen.

---

Åtskilliga inkonsekvenser rörande förkortningar[1] samt vissa substantivers[2] och adjektivers[3] pluralisändelser bero därpå, att Tidskriftredaktionens åsikter gjort sig delvis gällande i strid mot författarens.

[1] G. F. F. i st. f. Geol. Fören. Förhandl., SÖ:a i st. f. sydöstra o. d.
[2] t. ex. rullstensåsarne i st. f. — — åsarna.
[3] t. ex. danske i st. f. danska geologer o. d. Red.

---

Tabell

öfver

# räffelundersökningar i södra Sverige och å Bornholm.

| a) *Västra kusten.* | Socken. | Grad å komp.[1] | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| *Strömstad* (1867), å skäret Daniel | Strömstad | 286 | 14 | N60°O |
| Å skäret Rabet, 6 *km* åt SV . . | Tjernö | 287 | — | N59°O |
| Skarfsätet (1867), N om *Nord-Koster*, å nordöstra sidan . . . . | Tjernö | 305 | — | N41°O |
| Å norra sidan . . . . . . . . . . | | 310—320 | — | N36°—26°O |
| Å västra sidan . . . . . . . . . | | 320 | — | N26°O |
| *Wäderöarna*, å Storön (1867). Högsta punkten af denna ö är 31.4 *m* ö. h. och räfflad i riktningen . . . . . . . . . . . . Berget har skarpt markerad stötsida åt norr. | Qville | 300 | — | N46°O |
| *Fjällbacka* (1867), på Gudmundskäret i hamnen . . . . . . . | Qville | 290 | — | N56°O |
| På Oxenäsudden i hamnen . . . . | | 286 | — | N60°O |
| (1870). Därvarande bergs högsta punkt (enl. barometer 74 *m* ö. h.) är räfflad i riktningen . . . . . | Qville | 280 | — | N66°O |
| *Hållö* (1867), i närheten af vattenmätaren . . . . . . . . . . . | Askum | 287 | — | N59°O |
| På västra sidan . . . . . . . . . | | 287 | — | N59°O |
| *Lysekil* (1867), på en höjd . . . . | Lysekil | 280—290 | — | N66°—56°O |
| *Gullholmen* (1867) . . . . . . . | Morlunda | 280—290 | — | N66°—56°O |
| *Mollösund* (1867) . . . . . . . . | | 280 | — | N66°O |
| *Flatholmen* (1870), en ö N om Klädesholmen och 8 *km* N om Marstrand . . . . . . . . . . . . | Stenkyrka | 280 | — | N66°O |
| *Marstrand* (1870). Ön omkring 47 *m* hög, grofva räfflor . . . . | Marstrand | 285 | — | N61°O |
| *Kalfön* (1870), öster om Öckerön | Öckerön | 285 | — | N61°O |
| *Wrångö* (1870), på högsta punkten (omkr. 19 *m* ö. h.) . . . . | Styrsö | 280—285 | — | N66°—61°O |

[1] Afläsning å kompassen enl. SEFSTRÖM. Se äfven Iakttagelser öfver istiden i S. Sverige, s. 34. Jag finner det ändamålsenligt att anföra dessa gradtal, emedan den af SEFSTRÖM använda metoden onekligen är den vigaste ej blott vid räfflornas uppmätning å fältet utan äfven vid deras kartläggning samt öfverflyttande från en karta till en annan.

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| *Katrineberg* (1895) vid Ätran, tämligen högt öfver ån. På flera ställen . . . . . . . . . . . . | Alfshög | 315 | 11 | N34°O |
| På en häll å gårdsplanen varierade riktningen emellan N38° och N24°O. Tydlig stötsida åt N34°O. | | | | |
| *Hallandsås* (1871), i en klyfta utmed gamla landsvägen i Ö. Karups socken, minst 120 *m* ö. h. . | Ö. Karup | 276 | 14 | N70°O |
| Vid Bockahuset, åtminstone 150 *m* högt . . . . . . . . . . . . . | | 300 | — | N46°O |
| *Torekow* (1871), 3 *km* åt NO vid Houfsvägen . . . . . . . . . . | Torekow | 295 | — | N51°O |
| Å Svartskär (1887), N48°—33°O . | | 305 | 12 | N43°O |
| På östra udden af Winga-skär, å trapp . . . . . . . . . . . . . | | 305 | — | N43°O |
| *Väderön*, Kapellhamn, å öns södra sida, å de östra skären (Kapellhamnshallarna), grofva räfflor 290°—310°, mest . . . . . . . . | | 300—310 | — | N43°O |
| Orskär, SV om Wäderön . . . . . | | 308 | — | N40°O |
| Vid fyrens båthamn, nord på ön . | | 295 | — | N53°O |
| På den udde, där fyren står . . . | | 290—300 | — | N53°O |
| Släppekistan, NO på Väderön, i medeltal . . . . . . . . . . . . | | 300 | — | N48°O |
| Kohällan, vid öns nordöstra sida, grofva räfflor . . . . . . . . . | | 310 | — | N38°O |
| *Kullaberg* (1895) vid fyren. På en liten häll ett tiotal steg SO om fyrvaktarebostaden, äfvensom å en annan häll S om huset i i hagen. Stötsida åt NO . . . | Brunnby | 310 | 11 | N39°O |
| Vid bergets norra sida, ett par hundra fot Ö om Paradishamnen (nära fyren), å en flat berghäll i vattenbrynet . . . . . . . . | | 310 | — | N39°O |
| Å samma häll äfven N29°O, samt en svängning af räfflorna mera åt väster ända till N79°O . . . | | 320<br>270 | —<br>— | N29°O<br>N79°O |
| Emellan *Böösmöllan* och *Vadmöllan* (1867 1. 1868) vid Löddeström, mindre tydliga räfflor å skiffer, som stack fram i åkanten | L. Harrie | 342 | 14 | N4°O |
| *Malmö nya hamn* (1901), å bottnen i dess östra ände, dels mera | Malmö | | | |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| utplånade, dock tydliga räfflor (äldst) *320°*—335° . . . . . . . | | 320 | 10 | S30°V |
| Dels vackra, fina räfflor, 280°—290° (yngst) . . . . . . . . . . . . | | 285 | — | S65°V |
| På en annan häll tydliga, parallella afslipningar . . . . . . . | | 320 | — | S30°V |
| Jämte mera svagt framträdande . | | 280 | — | S70°V |
| *Limhamns* stenbrott: | Hyllie | | | |
| I Annetorps-brottet (1873). Vackra regelbundna räfflor å en liten häll; stötsida oviss . . . . . . | | 4 | 13 | S17°O |
| På en annan häll, liksom äfven i stora brottet vid Limhamn, närmare stranden, mindre tydliga räfflor 270°—285° . . . . . . . | | 278 | — | S69°V |
| Annetorp (1876) å flera hällar . . | | 4 | — | S17°O |
| På en annan häll både 2° och 320°; den senare *äldst* . . . . . . . | | 2 | — | S15°O |
| Närmare kusten i Cederbergska brottet (1876) . . . . . . . . . | | 320 | — | S27°V |
| Å en större häll, vackra räfflor . | | 285 | — | S62°V |
| Samma brott vid ett senare besök s. å. 285° och 320° . . . . . . . | | { 285<br>320 | —<br>— | S62°V<br>S27°V |
| Annetorp (1877). I schaktets östra del . . . . . . . . . . . . . . | | 295 | — | S52°V |
| I schaktets västra del . . . . . . | | 4 | — | S17°O |
| Stora brottet (1899), å flera ställen | | 5 | 10 | S15°O |
| *Klagshamns* kalkstensbrott (1899), S om Limhamn; vackra, både finare och gröfre räfflor . . . . | Klagstorp | *350* | — | S - N |
| På en annan häll . . . . . . . . | | 355 | — | S5°O |
| Ej spår till annan riktning. Stötsida kunde ej bestämmas. . . . | | — | — | — |
| b) *Öfriga delar af Skåne.* | | | | |
| *Hardeberga* (1869). På åsen öster om Säteriet, å gneis . . . . . . | Hardeberga | 290 | 13 | N57°O |
| I ett dike öster om byn, å sandsten . . . . . . . . . . . . . . | | 290 | — | N57°O |
| Midt för huset N:o 3 Rögle (1897), å gneis . . . . . . . . . . . . | | 297 | 10 | N53°O |
| *Lunds Vattenverk* vid Rögle (1897), å »nabben» i dammen N:o 2 . . | | 300 | — | N50°O |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| I dammens sydvästra hörn (1899), äldre räfflor, delvis utplånade . | | 280 | — | N70°O |
| Yngre, fina och vackra räfflor . . | | 308 | — | N42°O |
| Dammen N:o 4 (1899), yngre räfflor | | 309 | — | N41°O |
| äldre » | | 280 | — | N70°O |
| Se i texten den närmare beskrifningen. | | | | |
| På en höjd norr om vägen emellan *Dalby och Hällestad* (1898, se texten) . . . . . . . . . . . | Dalby | 270 | 10 | N80°O |
| Å en annan häll . . . . . . . . | | 280 | — | N70°O |
| *Dalby—Veberöd* (1873) å en häll S om vägen, 5 *km* från Dalby och å sluttningen nedanför en brant backe, grofva räfflor . . | Veberöd | 287 | 13 | N60°O[1] |
| *Dalby stenkross* (1902) emellan Dalby och Björnstorps stationer; se texten . . . . . . . . . . | Bonderup | 240 | 10 | S70°O |
| *Veberöds stenbrott* (1898) å N:o 4 Veberöd, ej långt från Romeleklint . . . . . . . . . . . . | Veberöd | 270 | — | N80°O |
| *Övedsklosters stenbrott* (1896 och 1897) . . . . . . . . . . . . . | Öveds | 255 | — | S85°O |
| *Höör* (1904), Stenstorpagrafven, 3 *km* åt SV, å sandsten; på samma häll . . . . . . . . . . . | Bosjökloster | 265 o. 282 | — | N85° à 68°O |
| På en annan häll 272° (samt osäkra spår efter en äldre afslipning från N33°O) . . . . . . . . . | | 272 | — | N78°O |
| *Andrarum* (1872), å alunskiffer i »skogen», d. ä. nedanför Forsmöllan. Den vackert räfflade ytan var betäckt af ett, till en fast massa hopbakadt lager af alunskifferbitar . . . . . . . . | Andrarum | 312 | 12 | N36°O |
| *St. Olof* (1902), i östra Skåne (se texten) 1 *km* N om stationen . | St. Olof | 257 | 10 | S87°O |
| På samma ställe en gröfre fåra . | | 250 | — | S80°O |
| 3 à 4 *km* S om stationen; 122 *m* ö. h., tre skilda system: | | | | |
| Äldsta systemet, ungefär Ö—V . . | | 255 | — | S85°O |
| Ett yngre system, ungefär N—S . | | 345 | — | N5°O |

[1] Dr N. O. Holst har — enligt benäget meddelande — å samma häll afläst N65°O samt ungefär samma riktning å en annan häll, belägen ½ *km* åt NNV.

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| Yngsta systemet NO—SV, varierande från N70°O till N35°O med tvänne hufvudriktningar: | | | | |
| det äldre . . . . . . . . . . . | | 285 | 10 | N65°O |
| det yngre . . . . . . . . . . . | | 304 | — | N46°O |
| c) *Bornholm* (1872). | | | | |
| *Rönne—Knudskirke* vid stenbrottet, vackra räfflor 30°—50°, i medeltal 40°. Tydlig stötsida åt SO . . . . . . . . . . . . . . | | 40 | 13 | S53°O |
| Rakt N om *V. Marie kirke*, stötsida åt NO . . . . . . . . . . | | 310 | — | N37°O |
| Strax innan man kommer till *Almindingen*, stötsida åt NO . . | | 310 | — | N37°O |
| *Rytterknægten*; vid Kongemindet, mindre tydliga räfflor . . . . . | | 310 | — | N37°O |
| Ett par hundra steg därifrån i vägdiket . . . . . . . . . . . . . | | 312 | — | N35°O |
| 6 *km* N om *Aakirkeby*, vackra räfflor, stötsida mera oviss . . . | | 314 | — | N33°O |
| Ö om Aakirke på sandsten, stötsida svagt markerad åt SO . . | | 55 | — | S68°O |
| *Faarebybacken* (Baunebacken). Ungefär 3 *km* rakt norr om Aakirke och strax NV om Bobbagården, på höjdens östra sluttning och, närmare bestämdt, bredvid en markäng samt midt för ett torp. Där iakttogs stötsida[1] åt nordost samt äldre, grofva räfflor . . | | 305 | — | N42°O |
| Några likaledes grofva, men mindre tydliga räfflor . . . . . . . | | 45 à 55 | — | S58°—68°O |
| Fina räfflor, de yngsta, som korsade de grofva räfflorna från N42°O . . . . . . . . . . . . . | | 25 | — | S38°O |
| På backens norra sida . . . . . . | | 295 | — | N52°O |
| På backens nordvästra sida, grofva räfflor[2] . . . . . . . . . . . | | 305 | — | N42°O |

[1] Stötsidan var tydligen åt NO, men hällarna visade äfven afslitning eller nötning mot SO.

[2] Af dessa iakttagelser på Faarebybacken synes framgå, att den lågbaltiska isströmmen knappast öfverskridit den »hals», hvarmed Aakirkehalfön sammanhänger med granitplatån.

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| På en granitkulle närmast Aakirke och mycket lägre än Baunebacken, tämligen otydliga räfflor . | | 55 | 13 | S68°O |
| 3 *km* Ö om *Lille-aa* å silurisk kalksten, utmärkt vackra räfflor . . | | 58 | — | S71°O |
| Nexö, på sluttningen N om stenbrottet, å granit, tämligen otydliga räfflor . . . . . . . . . . | | 265—275 | — | N82°—72°O |
| 1½ *km* Ö om *Östermarie*, i vägdiket . . . . . . . . . . . . . | | 315 | — | N32°O |
| *Gudhjem* . . . . . . . . . . . | | 302 | — | N45°O |
| På de höga backarna, med otydlig stötsida åt NO . . . . . . . . | | 302 | — | N45°O |
| På vägen mot *Rökirke*, sedan man passerat en djup dalgång . . . | | 305 | — | N42°O |
| *Ole kirke* på backen åt OSO, halfvägs mot Hallegård, släta, jämna hällar med stötsida åt NO; fina räfflor . . . . . . . . . . . . Ingen afslipning åt öster. | | 295 | — | N52°O |
| Nära *S:t Clemens* på väg mot Hassle, på en häll vid en nyanlagd väg | | 306 | — | N41°O |
| På *Dueberg*, flera flata hällar med stötsida åt NO . . . . . . . . | | — | — | — |
| d) *På Ertholmarna* (1872). | | | | |
| Å största ön, Christiansholm, NO från fyren, på strandklippor, flerestädes . . . . . . . . . . | | 245 | — | S78°O |
| Därjämte äfven . . . . . . . . . | | 265 | — | N82°O |
| Samt på en enslig häll, tydligt . | | 315 | — | N32°O |
| Å Fredriksholm observerades inga räfflor. På klippan Tat och kringliggande små skär voro hällarna vackert afslipade mot Ö och NO. »Skuggningen» antyder riktningen . . . . . . . . . . | | 265 | — | N82°O |
| e) *Bornholm* (1886). | | | | |
| *Hammershus*, rakt i öster vid vägen . . . . . . . . . . . . . | | 295 | 11 | N54°O |
| I närheten af föregående . . . . | | 298 | — | N51°O |
| Vid *Hjortslätten* (se texten) äldre räfflor . . . . . . . . . . . . | | *298*--300 | — | *N51°*—49°O |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| Vid Hjortslätten yngre räfflor . . | | 240--*250* | 11 | S71°—*81°O* |
| 6 *km* söderut, i vägdiket . . . . | | 300 | — | N49°O |
| *Olskirke*, åt nordost, i diket . . . | | 295 | — | N54°O |
| Halfvägs emellan *Allinge* och Olskirke . . . . . . . . . . . . | | 295—300 | — | N54°—49°O |
| 1 *km* norr om Olskirke vid en väderkvarn . . . . . . . . . . | | 280 | — | N69°O |
| *Gudhjem*, på en höjd . . . . . . | | 280 | — | N69°O |
| f) *Blekinge.* | | | | |
| *Karlshamn* (1900), vid västra Långgatan, vackert räfflade hällar | Karlshamn | 345—350 | 10 | N5°O, N—S |
| Samma riktning högre upp på Hinseberget. Öfverst på Hinseberget är toppen väl afrundad, men afslipningen mest bortvittrad. Jag iakttog dock N5°O och N35°V . . . . . . . . . . . . | | 345 o. 205 | — | N5°O<br>N35°V |
| Mera oviss var riktningen N50°V med stötsida åt NV . . . . . . | | 220 | — | N50°V? |
| *Ronneby* (1892). Räfflorna i skärgården visa omkring N4°O, således nästan rätt N—S . . . . | Ronneby | 345 | 11 | N4°O |
| Vid vattenfallet (1900) . . . . . | | 360 | 10 | N10°V |
| På höjden N om Ronneby, vid vägen mot Djupadal . . . . . . . | | 360 | — | N10°V |
| Å *Karön* vid badhuset, med stötsida åt norr . . . . . . . . . | | 347 | — | N3°O |
| I Ronneby *skärgård*. Hällarna äro afrundade men vittrade, så att afslipningen är mycket otydlig. | | | | |
| På ett skär SV om Ekön (som ligger SV om Karön), svaga räfflor | | 200 | — | N30°V |
| Skaftö, 9 *km* S om Ronneby. Fritt liggande skär. Stötsida åt norr | | 347—340 | — | N3°—10°O |
| Risanäs skolhus, 5 *km* SV om Ronneby. Stor, fint afslipad häll. (Ingen annan riktning synlig) . | | 355 | — | N5°V |
| *Gullberna station*, N om Karlskrona, vid en gård. Fina vackra räfflor . . . . . . . . . . . . | Lyckeby | 335 | — | N15°O |
| På andra hällar därstädes, grofva fåror . . . . . . . . . . . . . | | 340--*360* | — | N10°O—*N10°V* |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| *Lyckeby*, på bergknallen vid bron, fina räfflor . . . . . . . . . . | | 340 | 10 | N10°O |
| *Vallby* backe, utmed järnvägen emellan Ramdala och Jämjö. Öfverst på höjden tydliga, grofva räfflor med stötsida åt NNO . . | Ramdala | 325 | — | N25°O |
| En och annan grof fåra . . . . . | | 355<br>360<br>5 | —<br>—<br>— | N5°V<br>N10°V<br>N15°V |
| På västra, mycket branta sluttningen, vacker, dock tydligen af vatten mattad afslipning; sidoräfflor åt höger . . . . . . . . | | 310 | — | N40°O |
| Grofva stympade fåror . . . . . | | 335<br>345<br>350 | —<br>—<br>— | N15°O<br>N5°O<br>N—S |
| Yngsta riktningen är . . . . . . | | 325 | — | *N25°O* |
| *Jämjö kvarnbacke.* På denna höga och fritt liggande backe, som är starkt afslipad, finnas 2:ne system. Ett yngre . . . . . . . | Jämjö | 325 | — | N25°O |
| Ett äldre N—S, *N10°V*, N15°V. . | | 360 | — | N10°V |
| *Tving* (1899). Å en udde å nordvästra stranden i Skärsjöns västra del (rätt i norr om Tvings kyrka) . . . . . . . . . . . . | Tving | 358 | — | N8°V |
| Midtemot, således å sydöstra stranden, varierande räfflor från N20°O till N10°V, dock mest N5°V . . | | 355 | — | N5°V |
| *Utklipporna* (1868). Norra Skäret med vackra räfflor öfverallt . . | Torhamn | 295 | 13 | N52°O |
| På flera ställen äldre, dock tydliga räfflor med riktningen . . . . . | | 360<br>10<br>20 | —<br>—<br>— | N13°V<br>N23°V<br>N33°V |
| Södra Skäret. Allmänt . . . . . | | 294 | — | N53°O |
| Därjämte äldre räfflor af samma riktning som på Norra Skäret. | | | | |
| *Stenshamn.* På norra sidan . . | | 305—310 | — | N42°—37°O |
| På västra sidan därjämte . . . . | | 360<br>20<br>320 | —<br>—<br>— | N13°V<br>N33°V<br>N27°O |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| g) *Öland.* | | | | |
| *Alböke* (1868), 1/8 mil norrut från Alböke kyrka, i riktning mot Erklinta, och i diket utmed en nyanlagd alfvarväg, vackra räfflor | Alböke | 22 | 12 | N34°V |
| *Borgholm* (1899). Vid badhuset (se texten). Afslipning å botten-morän-block, varierande emellan N13°V och N33°V, mest . . . . | Borgholm | { 15<br>20 | 8 | { N23°V<br>N28°V |
| h) *Kusten från Kalmar till Stockholm.* | | | | |
| *Påskallavik* (1868). I skärgården, å skär i närheten af Runö, på flera ställen . . . . . . . . . | Påskalla | 42 | 12 | N54°V |
| *Jungfrun* (1868). Fritt belägen klippö 20 *km* Ö om Oskarshamn och 10 *km* från Ölandskusten. Hela denna enligt afvägning 85.8 *m* höga granitö bär alla spår af mycket stark afslipning, i det alla hällar äro väl afrundade. Bergarten är dock tämligen vittrad på ytan. Normala räfflor hade riktningen . . . . . . . . | | 45 | — | N57°V |
| *Städsholmen* (1867) (57°51′ N. Br.), 16 *km* NO om Västervik; västra sidan af ön . . . . . . . . . . | Loftahammar | 28 | — | N40°V |
| På tvänne andra skär i närheten: | | | | |
| Lerglo . . . . . . . . . . . . . | | 35 | — | N47°V |
| Lerglohällar, midt emellan Lerglo och Städsholmen . . . . . . . | | 34 | — | N46°V |
| *Arkö* (1868), belägen vid mynningen af Bråviken och 45 *km* rätt öster om Norrköping. Vid lotsstugan . . . . . . . . . . . . | Jonsberg | 27 | — | N39°V |
| På Tryskärshällen, vid hamnen . | | 30 | — | N42°V |
| Å Hvitfågelskäret (1867) . . . . . | | 27 | — | N39°V |
| *N. Gränsö*, NNV om Arkö, på en udde S om hamnen . . . . . . | | 30—35 | — | N42°—47°V |
| Vid båthuset . . . . . . . . . . | | 30 | — | N42°V |
| *Säfösund* (1867), 23 *km* rätt V om Landsort, emellan Säfön och Långön: | Bälinge | | | |
| Långön, å Skansudden vid Säfösund . . . . . . . . . . . | | 15—20 | — | N27°—32°V |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| Långön vid byn . . . . . . . . | | 12 | 12 | N24°V |
| Rödskär, nära Säfösund (normalt) | | 9 | — | N21°V |
| Lacka, 6 *km* OSO om Säfösund, södra delen . . . . . . . . . . | | 15 | — | N27°V |
| Lacka Trutbåda (1868), fritt liggande skär, 8 *km* SO om Säfösund . . . . . . . . . . . . . | | 15 | — | N27°V |
| Hartsö (1868), 10 *km* S om Säfösund, å ett skär Lunbonden eller Lunbådan, SV om Hartsö . . . | | 12 | — | N24°V |
| Block af röda Elfdalsporfyren(?) rätt allmänna. | | | | |
| Pehrsöbåda (1868), 5 *km* N om Lacka och 8 *km* NO från Säfösund . . . . . . . . . . . . . | | 15 | — | N27°V |
| *Landsort* (1867), å sydvästra udden | Torö | 18 | — | N30°V |
| Vid fyrtornet. . . . . . . . . . | | 20 | — | N32°V |
| *Dalarö* (1867), på höjderna . . . | Dalarö | 350 | 11 | N1°V |
| i) *Gottland.* | | | | |
| *Stora Karlsön* (1899). Rätt i söder om fyren, vid östra sidan om en liten myr eller kärr . . | | 350 | 7 | N3°O |
| k) Från *Loftahammar vid Västervik till Eksjö* (1867). | | | | |
| *Vråka,* 15 *km* NV om Loftahammar och 25 *km* NNO om Västervik . . . . . . . . . . . . | Ed | 22 | 12 | N34°V |
| Emellan *Eds bruk och Vida,* 12 *km* NO om Gamleby . . . . . | Lofta | 30 | — | N42°V |
| Närmare Vida, vid byn *Hägg,* 3 *km* N om Lofta . . . . . . . . . | | 20 | — | N32°V |
| *Vida* gästgifvaregård, 6 *km* N om Gamleby . . | | 29 | — | N41°V |
| » » i närheten på flera ställen . . . . . . . . . . | | 20 | — | N32°V |
| *Heda* gästgifvaregård, 6 *km* V om Gamleby, vackra räfflor . . . . | Gamleby | 34 | — | N46°V |
| Vid *Borghultasjö,* 8 *km* SV om Gamleby . . . . . . . . . . | Hallingsberg | 20 | — | N32°V |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| *Örstorps* gästgifvaregård på en höjd, 12 *km* NO om Vimmerby . . . | Frödinge | 25 | 12 | N37°V |
| *Vimmerby*, 6 *km* åt väster . . . | Vimmerby | 17 | — | N29°V |
| *Eksjö*, 6 *km* åt öster . . . . . . | Eksjö | 25 | — | N37°V |
| 1) *Observationer i Säfsjö--Hvetlanda-trakten samt därifrån österut till Oskarshamn* (1870). | | | | |
| *Skeppersta*, 10 *km* SO om Säfsjö, på en höjd . . . . . . . . . . | Skeppersta | 360 | 13 | N13°V |
| *Fredriksbergs skifferbrott*, 16 *km* SO—SSO om Säfsjö, på flera ställen . . . . . . . . . . . . | Fröderyd | 350 | — | N3°V |
| *Broby*, 15 *km* OSO om Säfsjö . . | Lannaskeda | 18 | — | N31°V |
| *Skede*, 8 *km* NO om Hvetlanda. Vid Ulfvalid, där den lodräta väggen är räfflad . . . . . . . | Skede | 30 | — | N43°V |
| *Ödegärde*, 10 *km* NNO om Hvetlanda, räfflor å magnetkis . . . | Melby | 4 | — | N17°V |
| 3 *km* S om Höreda och 20 *km* N om Hvetlanda . . . . . . . . . | Höreda | 5 | — | N18°V |
| 12 *km* NNV om Hvetlanda på Ekenäslien, fina räfflor ungefär . . | Björkö | 10 | — | N23°V |
| *Ädelfors gård*, 12 *km* Ö om Hvetlanda. Vid Backagården NO om Ädelfors . . . . . . . . . . . | Alsheda | 35 | — | N48°V |
| På sluttningen mot Lillån, utmed vägen, 6 *km* NO om Ädelfors . | | 40 | — | N53°V |
| Vid Ulfvanäs, 5 *km* NO om Ädelfors . . . . . . . . . . . . . | | 40 | — | N53°V |
| Vid Nedre Björkholm, 5 *km* NO om Ädelfors, normala vackra räfflor . . . . . . . . . . . . | | 32 | — | N45°V |
| Ännarydsberget, 5 *km* Ö om Ädelfors, på östra sidan, mest utplånade . . . . . . . . . . . . . | | 35 | — | N48°V |
| Längre nedåt sluttningen . . . . | | 15 | — | N28°V |
| Galongrufvan, vackra räfflor . . . | | 27 | — | N40°V |
| Kronoberget, 2 *km* NO om Ädelfors . . . . . . . . . . . . . . | | 25 | — | N38°V |
| Vid schaktet på bergsluttningen . | | 30 | — | N43°V |

| | Socken. | Grad å komp. | Västl. Dekl. | Korrigerad riktning. |
|---|---|---|---|---|
| Vid Kruthuset, normala . . . . . | | 25 | 13 | N38°V |
| Vid Klefva grufva, 2 *km* Ö om Ådelfors . . . . . . . . . . . | | 30 | — | N43°V |
| *Målilla*, 30 *km* S om Vimmerby, grofva räfflor . . . . . . . . . | Målilla | 30 | 12 | N42°V |
| *Bockara* gästgifvaregård, ungefär | Mörlunda | 30 | — | N42°V |
| *Smältebro*, 15 *km* V om Oskarshamn . . . . . . . . . . . . | Döderhult | 35 | — | N47°V |
| m) *Från Arvika till Karlstad* (1868). | | | | |
| Emellan *Arvika* och *Lerohl*, 12 *km* SO om Arvika, på en höjd . . | Arvika | 338 | 14 | N8°O |
| *Lerohls gästgifvaregård*, 15 *km* SO om Arvika, i en dal . . . . | | 330 | — | N16°O |
| *Brunskoga*-fjället, 3 *km* SO om Lerohl. På högsta delen . . . . . . . . | Brunskog | 325 | — | N21°O |
| » Omkring 16 *m* nedom toppen, utmärkt vacker afslipning . . . . | | 322 | — | N24°O |
| En half mil innan man kommer till Högboda gästgifvaregård, således 25 *km* SO om Arvika, i en dalgång . . . . . . . . . . . . | Boda | 340 | — | N6°O |

## Kvartär-studier i Danmark och norra Tyskland.

Af

Nils Olof Holst.

Då jag sistlidne höst återvände från en geologisk resa till norra Tyskland, stannade jag en dag i *Esbjerg* för att studera därvarande ishafslera, som enligt den gängse uppfattningen skulle vara intramorän och sålunda en »*äldre*» *Yoldia*-lera.[1]

Esbjerg har som bekant under de senaste årtiondena vuxit till en betydande stad. Den storartade byggnadsverksamheten har framkallat åtskilliga tegelbruk sydost om staden, hvilka liksom själfva strandklinten lämna goda geologiska profiler. Af dessa tegelbruk äro de 3, som ligga närmast staden, numera nedlagda, men de 4 återstående, Thorvald Möller & C:is, Paulsens, Maades och Ny Maades, äro fortfarande i gång. Möller & C:is tegelbruk ligger ej långt söder om Esbjergs järnvägsstation, men de öfriga längre bort och Ny Maades på flere *km* afstånd från staden. De äldre, nedlagda tegelbruken ha till största delen eller kanske helt och hållet bearbetat den tertiära glimmerleran, som här utgör de kvartära bildningarnas underlag, medan däremot de nu i gång varande tegelbruken alla bearbeta *Yoldia*leran.

Hvad först angår denna leras betäckning, är densamma ingenstädes morän utan öfverallt i de talrika skärningarna

---

[1] Se E. Geinitz: Das Quartär Nordeuropas. Stuttgart 1903, sid. 207 (Lethæa geognostica).

sand, delvis strandsand eller strandgrus med vackert rundade småstenar. Denna betäckning är ända till 1.5 *m* mäktig eller något därutöfver, men vanligen är mäktigheten mindre och stundom endast ett par *dm*.

Leran själf, öfverst vittrad, ligger något så när vågrätt, ungefär så som *Yoldia*lera plägar uppträda. Åtminstone ha lagren icke varit utsatta för någon rubbning genom inlandsis. Lerans underlag sågs ingenstädes, men på ett ställe var leran blottad till mer än 6 *m* mäktighet. I Ny Maades tegelbruks lertäkt skall mäktigheten enligt uppgift vara betydligt större.

I Paulsens tegelbruks lertäkt sågs på 3.5 *m* djup i leran en liten lins af moränlera, endast omkring 1 *dm* mäktig och 1 *m* lång.

Musslorna ligga spridda i leran med båda skalen förenade och träffas äfven tämligen nära lerans öfre yta. De hafva iakttagits redan 0.5 *m* under den vittrade leran. V. Madsen, som närmare undersökt molluskskalen, har i leran funnit: *Mya truncata*, *Mytilus edulis*, *Astarte* sp., *Tellina baltica*(?), *Modiolaria* sp., *Leda pernula*(?), *Buccinum hydrophanum* samt *Tellina calcarea*, *Saxicava rugosa* och *Yoldia arctica*. Då den sistnämnda, mera arktiska musslan är inskränkt till de djupaste partierna men saknas upptill, drager Madsen häraf den slutsatsen, att klimatet under lerans afsättning har blifvit något mildare. Äfven i det sandlager, som betäcker leran, har det lyckats Madsen att finna musslor, nämligen *Tellina calcarea* och *Leda pernula*.

Alla de omnämnda iakttagelserna öfverensstämma väl med den uppfattningen, att *leran vid Esbjerg är senglacial* eller m. a. o. *tillhör den yngsta Yoldialeran*, och att det leran betäckande sandlagret bildats, då hafvet vid landets höjning drog sig tillbaka.

Genom att studera leran i tegelbrukens lertäkter och i strandprofilen finner man, att den har ganska stor utbredning närmast hafsstranden. Men den går också något

inåt land, och för så vidt befolkningens uppgifter härom äro riktiga, torde lerans högsta gräns närma sig 10 *m*-kurvan. Detta är dock endast en hastig och lös uppskattning.

Så stor utbredning har emellertid den ifrågavarande leran öster om Esbjerg, att den kan utan vidare antagas förekomma på många andra ställen utefter den jutska halfföns västra kust, både norr och söder om Esbjerg. Bortser man från Vendsyssels (norra Jutlands) yngre *Yoldia*lera, äro emellertid *norr* om Esbjerg ännu inga aflagringar kända, hvilka med säkerhet kunna sammanställas med den här ifrågavarande. Möjligt är dock, att den nyligen af N. V. Ussing funna och beskrifna[1] förekomsten vid *Hostrup* verkligen hör hit. Denna förekomst torde därför här böra i korthet beröras.

Af Ussings beskrifning framgår, att den stenfria leran vid Hostrup förekommer i en (glacial?) erosionsdal. Den ligger dels i dalens botten, dels på dalsidorna samt till och med uppe i kanten af det högre landet, som begränsar dalen. Den högsta observerade lerförekomsten ligger 27 *m* öfver hafvet. Leran är liksom en densamma öfverlagrande, finare sand något så när vågrätt lagrad. Båda jordarterna äro orubbade och ej af inlandsisen förflyttade. Molluskskal finnas i båda men äro sällsyntast i de nedre lerlagren och mindre allmänna i leran än i sanden. I den senare sitta de lodrätt. Sanden, som måste hafva afsatts på tämligen grundt vatten, innehåller bland andra skallämningar äfven *Leda pernula* — här liksom vid Esbjerg — hvilket kan anses bevisa, att denna mussla icke, såsom man antagit, nödvändigt måste hafva lefvat på djupt vatten. En jämförelse mellan faunan i leran och faunan i sanden vid Hostrup visar, att den förra har en kallare prägel än den senare, som är utprägladt boreal, hvilket mycket riktigt angifves vara »en påfallande likhet med det marina diluviet vid Esbjerg».

---

[1] N. V. Ussing: Om et nyt Findested for marint Diluvium. Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening 1903.

Af denna beskrifning är jag mycket böjd att draga den slutsatsen, att äfven aflagringen vid Hostrup är senglacial, mera arktisk och mera fossilfattig nedtill, men fossilrikare och mera boreal upptill, hvilket senare synes helt naturligt, då man besinnar, att inlandsisen under lagrens afsättning dragit sig mer och mer tillbaka. Det finnes endast ett sakförhållande, som motsäger denna uppfattning: sanden är på den branta dalsidan täckt af morän. Men då, såsom USSING själf framhåller, denna »har böjelse att skrida ned» utefter dalsidan, synes man kunna hafva skäl för det antagandet, att moränen är sekundär.

Vända vi oss härifrån till kusttrakterna *söder* om Esbjerg, finna vi vid *Burg* i Ditmarschen aflagringar, som säkert äro postglaciala. Om Burgs marina aflagringar ha meningarna varit delade.[1] O. ZEISE betraktade dem såsom präglaciala, C. GOTTSCHE 1894 såsom präglaciala men 1898 såsom präglaciala eller interglaciala och H. MUNTHE först såsom präglaciala och sedan såsom interglaciala. Den som har förtjänsten af att hafva först tillerkänt dem deras rätta postglaciala ålder, är H. J. HAAS.

Vid Burg anses lertäktens öfre yta ligga omkring 10 *m* öfver hafvet. Profilen visar nederst en mäktig lerbildning, hvilkens understa lager ej kunnat närmare undersökas, och öfverst sand, här liksom vid Esbjerg strandsand. »I den öfre delen af Burgprofilen saknas hvarje spår af de direkta inverkningarna från inlandsisen» (MUNTHE), eller m. a. o. de öfre lagren äro fullkomligt orubbade och öfverlagras ej af morän. Liksom vid Esbjerg angifva de öfre lagren ett mera tempereradt klimat än de nedre, hvilket för en postglacial lagerföljd är fullkomligt normalt. Och om de nedre lagren, äfven efter det de blifva fullständigare undersökta, möjligen skulle befinnas något mera boreala eller med andra ord min-

---

[1] Se historiken hos H. MUNTHE: Studien über ältere Quartärablagerungen im Südbaltischen Gebiete. Bull. of the Geol. Instit. of the University of Upsala. Upsala 1898.

dre arktiska än vid Esbjerg, bör man komma ihåg, att Burg ligger ej obetydligt sydligare än Esbjerg-lokalen. Klimatförbättringen visar naturligtvis, att de marina lagren vid Burg afsatt sig, under det att inlandsisen drog sig tillbaka, icke då den ryckte fram. Så långt har MUNTHE rätt.

Men däremot har han orätt, då han »såsom alldeles ohållbar utan vidare lämnar ur räkningen» den uppfattningen, att den ifrågavarande klimatförbättringen skulle hafva inträffat under den postglaciala (senglaciala) tiden, hvarför han förlägger den till en interglacial tid. Hans skäl är detta. »Trakten har sannolikt icke under postglacialtiden legat lägre än nu, och under alla omständigheter har den icke ens tillnärmelsesvis legat så lågt, som förhandenvaron af *Leda* kräfver.» Han utgår nämligen från den förutsättningen, att *Leda pernula* icke kan hafva lefvat på mindre djup än 35 *m*. Att detta antagande måste vara alldeles oriktigt, framgår emellertid däraf, att denna mussla, såsom i det föregående blifvit omnämndt, förekommer i strandsanden både vid Esbjerg och Hostrup. Hvad åter angår den senglaciala marina gränsen, skall jag här nedan yttra mig om dess förlopp.

Omkring 30 *km* öster om Burg men endast några få *km* sydligare ligger den bekanta lokalen *Rensing*, nära järnvägsstationen Kellinghusen. Enligt GOTTSCHE[1] ligger här en mäktig, fet marin lera med arktiska skallämningar under en tunn »Steinsohle» och sand, hvilken senare också är föga mäktig, endast 0.2—0.6 *m*. Vid mitt besök voro lertäkterna i dalen fyllda med vatten ända till brädden, till följd af en ett par dagar förut inträffad öfversvämning af floden Stör. Men lerans öfre yta skall enligt GOTTSCHE endast ligga 5 *m* ö. h., och af terrängförhållandena att döma syntes mig, som om leran i dalen mycket väl kunde vara postglacial, i hvilket fall den är väl skild från den intramoräna leran, som är

[1] C. GOTTSCHE: Die Endmoränen und das marine Diluvium Schleswig—Holsteins. II. Das marine Diluvium. Hamburg 1898, sid. 25. Mitth. der Geograph. Gesellschaft in Hamburg.

blottad i en annan lertäkt, öppnad i den dalen begränsande moränhöjden, något längre bort från järnvägsstationen. Om lokalen Rensing vågar jag dock ej uttala något fullt bestämdt omdöme.

Jämte de af inlandsisen orubbade postglaciala lerförekomsterna finnas i Schleswig—Holstein de rubbade förekomsterna af präglacial cyprinalera samt af präglacial, boreal eller arktisk, marin lera. Den senare är representerad: i den stora lertäkten strax utanför *Itzehoe* (Itzehoe Thongrube), där man ser lagren alldeles omkastade, så att den marina leran kommit under både den kvartära moränen och den tertiära septarialeran; i *Wolmersdorfs* norra lertäkt, där morän betäcker den marina, skalfragment innehållande leran och äfven är inpressad i denna samt i *Teglgårdens* ej långt från Norderlygums kyrka belägna lertäkt (ej GOTTSCHE's lokal Norderlygum), hvarest den stenfria leran likaledes är betäckt af morän och numera är skjuten upp i den icke obetydliga moränhöjden. På sistnämnda lokal såg jag dock icke själf några skallämningar, ehuru sådana enligt uppgift skola finnas djupare ned i den stenfria leran.[1] Dessutom förekomma i Schleswig—Holstein stenfria, ej skalförande leror, som kunna antagas vara supramarina. Alla dessa leror måste noga skiljas från den senglaciala, innan man kan erhålla en öfverblick öfver den sistnämndas utbredning.

De i Hannover belägna förekomsterna af marint diluvium har jag icke själf besökt. Det är därför endast med någon tvekan, som jag låter denna öfverblick öfverskrida Elbe. C. GOTTSCHE[2] och H. SCHROEDER[3] lämna emellertid sådana upp-

---

[1] Det förtjänar särskildt undersökas, om ej möjligen de marina *prä*glaciala lerorna äro mera *fossilrika nedåt* och de *post*glaciala mera *fossilrika uppåt* (jämför förhållandena vid Hostrup, sid. 435). Man bör kunna vänta något sådant, emedan djurlifvet bör hafva hämmats, om inlandsisen legat alltför nära och det med smältvattnet i hafvet nedförda lerslammet varit alltför rikligt.

[2] Anf. st. sid. 35—37.

[3] H. SCHROEDER: Mittheilung über die geologischen Aufnahmen bei Stadc. Jahrb. der preuss. geolog. Landesanstalt 1898, sid. CLIX.

lysningar rörande förekomsterna mellan *Lamstedt* och *Basbeck*, att det ser ut, som om äfven dessa äro postglaciala. De grå, feta, fossilförande lerorna äro här ungefär på samma sätt som vid lokalerna Esbjerg, Burg och Rensing täckta af en mer eller mindre tunn »Steinsohle» och sand, den senare vid Lamstedt 0.5—1.5 *m* mäktig. »Vid noggrannare undersökning torde framgå såsom sannolikt, att samma leror på hela sträckan från Lamstedt till Basbeck» (d. v. s. på en sträcka af 7—8 *km*) hafva vid randen af dalgången kommit till utveckling öfverallt *på samma höjd*[1] (GOTTSCHE). Två af de ifrågavarande lokalerna ligga enligt GOTTSCHE endast 5 och 7 *m* öfver hafvet. Nämnas bör dessutom, att vid en lokal ostrakoderna äro talrika och nästan alltid uppträda med båda skalen, hvilket synes antyda en orubbad aflagring. Profilen genom leran visar uppifrån och nedåt följande lagerföljd:

a) sandig lermärgel, i hvilkens högsta lager *Cyprina islandica* är förhärskande, men också *Ostrea edulis* anträffas, under det att djupare ned mera boreala former, såsom *Leda pernula* och *Astarte compressa*, äro de rådande.
b) röd lermärgel, 0.75 *m* mäktig, utan fauna.
c) lermärgel, delvis skiffrig, 5 *m* mäktig, utan försteningar, nedåt öfvergående i
d) mäktig lermärgel med *Saxicava pholadis* och *Modiolaria corrugata*.

»Man kan antaga såsom sannolikt, att i lerorna vid Lamstedt förefinnes en växling från arktiska till boreala och tempererade former nedifrån uppåt, och att sålunda klimatförändringar direkt antydas» (SCHROEDER). Men en sådan växling är just, hvad man kan vänta af en senglacial förekomst, och gör öfverensstämmelsen med de förut omnämnda förekomsterna alldeles påtaglig.

De ifrågavarande senglaciala bildningarna vid Esbjerg, Burg, Rensing och Basbeck—Lamstedt synas alla ligga på

[1] Kursiveringen af mig.

ungefär samma höjd, endast några få meter öfver hafvet, hvarför den senglaciala marina gränsen kan antagas hafva ett något så när *horisontalt* förlopp utefter den södra delen af den cimbriska halföns västra kust. Detta synes ej öfverensstämma med, hvad man eljest, t. ex. från södra Sverige, har sig bekant om den senglaciala marina gränsen. Bristen på öfverensstämmelse är dock endast skenbar.

Såsom författaren i ett föregående arbete[1] har visat, har landhöjningen under den senglaciala tiden fortskridit i samma mån, som inlandsisen afsmält och isbelastningen upphört, och landhöjningen har i afseende på sin storlek i allmänhet rättat sig efter storleken af den isbörda, från hvilken den vid isens afsmältning blifvit befriad. Men nu är det så, att under afsmältningsperioden inlandsisens gräns i Schleswig—Holstein haft ett ungefär nord-sydligt förlopp, såsom riktningen af de stora ändmoränerna tydligt ådagalägga, och afsmältningen har här icke såsom i Sverige fortskridit från söder mot norr, utan från väster mot öster. Det är då också i god öfverensstämmelse härmed, som landhöjningen på södra delen af den cimbriska halföns västra kust tilltagit — icke från söder mot norr, utan från väster mot öster. Den ungefär horisontala, senglaciala marina gränsen vid denna kust kan sålunda sägas bekräfta riktigheten af den gifna tolkningen af förloppet vid inlandsisens afsmältning.

I enlighet med denna uppfattning komma de senglaciala bildningarna att få ett alldeles särskildt intresse vid jutländska kusten i närheten af Limfjorden. De stora ändmoränerna, som söderut haft en ungefär nord-sydlig riktning, förändra denna sydväst om Viborg och gå sedan med ungefär ost-västlig riktning ned till Jutlands västra kust strax söder om Limfjorden. Denna omböjning af riktning bör icke hafva varit utan inflytande på den senglaciala marina grän-

---

[1] N. O. Holst: Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. Sveriges Geol. Unders., Ser. C., N:r 180, sid. 114—115.

sens förlopp mellan Limfjorden och Esbjerg. Vidare bör ett jämförande studium rörande förloppet af samma gräns norr och söder om Limfjorden antagligen kunna visa, i hvad mån de stora ändmoränerna under en längre eller kortare tid varit stationära. Och härvid bör också kunna utrönas, i hvad mån inlandsisen oscillerat samt vid sitt framryckande måhända med sin ändmorän betäckt den redan afsatta, marina leran.[1]

För att närmare bestämma, när de i det föregående omnämnda senglaciala lagren hafva afsatt sig, är det här icke olämpligt att något närmare granska de lager, som kommit till afsättning under den därpå följande postglaciala tiden. Tack vare N. Hartz'[2] undersökning af den submarina torfmossen i Esbjergs hamn,[3] låter sig detta ganska väl utföra. Enligt denna undersökning träffades i hamnen på 1 *m* djupt vatten en 1.5 *m* mäktig hafssand, i det stora hela af samma slag som den strandsand, hvilken fortfarande afsätter sig vid kusten, och under detta lager en 2 *m* mäktig torf, som visar den vanliga postglaciala växtföljden. Sålunda ligger nederst i torfven ett lager med *Salix reticulata* och *Betula nana*, 0.5 *m*, därofvanpå *furu*lagret, 0.5 *m*, samt öfverst *ek*lagret, 1 *m* mäktigt.

Anmärkningsvärdt är här endast, att det understa lagret saknar den mest arktiska horisonten med *Salix polaris* och *Dryas octopetala*. Därest detta skulle visa sig vara en allmän regel för traktens submarina torfmossar, kan detta icke gärna bero på något annat, än att landhöjningen efter inlandsisens afsmältning vid denna kust försiggick något långsammare än på vissa ställen i södra Sverige, så att den

---

[1] Därest det »marina diluviet» vid Hostrup befinnes *primärt* betäckt af morän, skall måhända denna företeelse visa sig bero på en sådan oscillation(?).

[2] N. Hartz: Bidrag til Danmarks senglaciale Flora og Fauna. Danm. Geolog. Unders., II Række, N:o 11, sid. 53.

[3] Submarina torfmossar finnas äfven på andra ställen utanför den cimbriska halföns västra kust, t. ex. utanför ön Sylts stränder. Se N. Hartz: Den submarine Törv (»Tuul») på Sylt. Medd. fra Dansk geol. Foren. 9, København 1903.

mera arktiska *Salix polaris*-tiden redan var förbi, och den mindre arktiska eller mera boreala *Salix reticulata*-tiden redan hade börjat, då landhöjningen inträdde.

För jämförelses skull må här anföras några data rörande den senglaciala landhöjningen i södra Skåne. Författaren har på annat ställe[1] visat, att det senglaciala hafvet där »icke haft någon långvarig existens». Och på grund däraf, att den arktiska sötvattensleran på ett par ställen vid kusten, såsom vid tegelbruken strax väster om Trelleborg, förekommer vid själfva stranden eller till och med sträcker sig ut i hafvet, har han ansett sig kunna uttala såsom sannolikt, att »*det glaciala hafvet dragit sig tillbaka längre ned än till den nuvarande hafsytan, innan de arktiska växterna hunnit invandra*». En bekräftelse på riktigheten af en sådan uppfattning erhölls sommaren 1903, då författaren i sällskap med herrar N. Hartz från Köpenhamn och O. Gertz från Lund besökte lertäkterna väster om Trelleborg. Det lyckades oss då att ungefär vid Östersjöns nivå finna bladlämningar, som enligt en något hastig bestämning befunnos hafva tillhört *Salix polaris*, *Dryas octopetala* och *Salix phyllicifolia*.[2] Men det senglaciala hafvet har vid Trelleborg stått omkring 10 *m* högre än den nuvarande Östersjön. Detta haf har sålunda dragit sig tillbaka minst 10 *m*, innan *Salix polaris* invandrade till denna lokal, eller m. a. o. innan *Salix polaris*-tiden hade upphört i Trelleborgstrakten. Landhöjningen synes sålunda här hafva skett något snabbare än i trakten af Esbjerg.

Sistlidne sommar försökte författaren på ett par ställen i Norrköpingstrakten att räkna skikten hos den i det senglaciala hafvet afsatta hvarfviga leran. Under antagande, att dessa skikt äro årsskikt, kom författaren till det resultatet, att leran på de båda ifrågavarande ställena endast be-

---

[1] N. O. Holst: Beskrifning till kartbladet Ystad, s. 17—18.

[2] O. Gertz har vid ett senare besök på samma plats anträffat också *Salix reticulata*.

höft 500—600 år för sin afsättning. Om nu än detta för Norrköpingstrakten måste betraktas såsom minimisiffror, som möjligen äro något för små, så bör det å andra sidan erinras därom, att den senglaciala landhöjningen i sydligaste Sverige försiggått snabbare än norr ut. Men om hela den senglaciala landhöjningen gäller, hvad jag förut yttrat,[1] att nämligen »en så snabb nivåförändring kan icke förklaras på annat sätt, än att inlandsisen genom själfva sin tyngd höll landet nedtryckt, och att detta åter höjde sig på samma gång, som isen afsmälte».

Äfven om nu landhöjningen vid Esbjerg försiggått något litet långsammare än på den svenska kusten (se sid. 441), torde dock skillnaden icke hafva varit synnerligen betydande. Esbjergslerans begränsade mäktighet (omkring 7 *m*?) visar, att icke heller den afsatt sig under någon särdeles lång tid.

Efter dessa anmärkningar vill författaren återgå till de postglaciala företeelserna och se till, hvilka nivåförändringar som kunna påvisas på den cimbriska halföns ifrågavarande kust, *efter* det den senglaciala landhöjningen ägt rum. Den utan afbrott fortsättande torfbildningen uti den submarina torfmossen i Esbjergs hamn visar, att denna mosse varit supramarin långt in i ektiden, men att däremot under denna tid en större sänkning började inträda. Det synes vara denna samma sänkning, som inledt hafvets härjningar på södra delen af den cimbriska halföns västra kust, såsom »den cimbriska floden» 360—350 före Kristi födelse(?) och de förhärjande öfversvämningarna åren 1277, 1362 och 1717.[2]

Rörande den nu ifrågavarande sänkningen kunna viktiga upplysningar hämtas från utbredningen af det äldre stenåldersfolkets boplatser. Det är väl bekant, att det äldre stenåldersfolket i Danmark med förkärlek valt sin bostad vid

---

[1] Senast anf. st., sid. 18.

[2] Jfr Ed. Suess: La face de la terre, Tome 2. Paris 1900, sid. 672.

själfva hafsstranden och där lämnat efter sig afskrädeshögar eller s. k. »kjökkenmöddingar». Men detta folk måste hafva invandrat söderifrån, och just under de senaste åren har man i Frankrike funnit boplatser med sådana typer af stenåldersredskap, att de visa en påtaglig frändskap med dem, som anträffas i de äldsta danska »kjökkenmöddingarna».[1] Dessa redskap, de franska lika väl som de danska, äro alltid oslipade men stå på öfvergången mellan den paläolitiska och neolitiska tiden, hvarför de blifvit hänförda till en särskild epok, den *mesolitiska* (halfneolitiska eller yngre stenålderns äldsta skede.) Fransmännen hafva dessutom gifvit detta tidsskede namnet *Le Campignien* — ej att förväxla med belgernas geologiska epok Campinien. Rörande utbredningen af redskapen från Campignien-tiden har det blifvit anmärkt, att de finnas i Frankrike och Belgien men *ej äro kända från Holland, ej heller »från de följande provinserna upp till Danmark»*, luckor, som man hoppats »en eller annan dag skola blifva fyllda.»[2] I hvad mån denna förhoppning kan komma att gå i uppfyllelse, framgår af det följande.

Betraktar man utbredningen på den cimbriska halfön af de till den mesolitiska tiden hörande »kjökkenmöddingarna», så finner man dem alla i norra Jutland vid högsta strandvallen från *Litorina*-tiden. Och eftersom norra Jutland efter tiden för *Litorina*sänkningens maximum varit stadt i *höjning*, finnes denna strandvall och därför också de äldsta »kjökkenmöddingarna» på något afstånd från den nuvarande stranden. Men motsatt har förhållandet varit i södra Jutland samt i Schleswig och Holstein. Här har under samma tid en *sänk-*

---

[1] PHILIPPE SALMON, D'AULT DU MESNIL ET CAPITAN: Le Campignien. Revue mensuelle de l'École d'Anthropologie de Paris 1898, sid. 365 (se särskildt sid. 384—385). — MORIZ HOERNES: Der diluviale Mensch in Europa. Braunschweig 1903, sid. 85. — Jämf. A. DE MORTILLETS något ensidiga kritik: Campigny et le Campignien. Bullet. de la Société d'Anthropologie 1899, sid. 36.

[2] PHILIPPE SALMON etc., sid. 407—408.

*ning* ägt rum. Förutsatt att det till norra Jutland invandrande äldre stenåldersfolket äfven på södra delen af den cimbriska halfön bott vid hafsstranden, böra *deras boplatser och »kjökkenmöddingar» numera ligga under hafvets yta.* I ett par fall har detta på senare tiden blifvit tydligt påvisadt. I museet på Koldinghus i Kolding finnes en ganska rikhaltig samling af sten- och benföremål från den mesolitiska stenåldern, hvilka blifvit uppmuddrade i Koldingfjorden, enligt uppgift från ett djup af 3—4 *m*. På samma sätt har man i Kiels hamn uppmuddrat åtskilliga föremål, som antagits hafva tillhört en »kjökkenmödding», såsom hopade skallämningar, af hjorthorn förfärdigade redskap, hjort- och uroxeben o. s. v. Men eftersom landsänkningen tilltagit emot söder och Kiel ligger närmare 140 *km* sydligare än Kolding, träffas föremålen i Kiels hamn på djupare vatten än i Koldingfjorden. De ligga nämligen enligt uppgift på omkring 9 *m*.

Det är sålunda landsänkningen, som är orsaken därtill, att de »kjökkenmöddingar», som under den mesolitiska stenåldern antagligen funnits vid stränderna äfven utaf södra delen af den cimbriska halfön, numera icke träffas på land och därför endast i sällsynta fall blifva uppdagade. Och det är också af samma orsak, som de utaf de franske författarne påpekade luckorna i afseende på utbredningen af minnesmärkena från samma stenålderstid — Campignien-tiden — endast mera sporadiskt torde komma att fyllas.

Land*sänkningen* inom *södra* delen af den cimbriska halfön motsvaras sålunda af land*höjningen* inom *norra*. Det är därför mycket möjligt, att den förra började på samma gång som den senare, d. v. s. icke förr än den egentliga *Litorina*-sänkningen i Skandinavien (Sverige, Norge och norra Danmark) nått sitt maximum.

Därest den i det föregående lämnade utredningen i hufvudsak är riktig, har det allmänna förloppet af de senglaciala och postglaciala företeelserna i sina stora drag varit

detsamma på den nu ifrågavarande delen af den cimbriska halfön som inom det glaciala områdets mera centrala delar. Mot denna uppfattning torde emellertid komma att riktas den anmärkningen, att de s. k. interglaciala — till »varmare lägen» inskränkta(?) — torfmossarna i södra Jutland innehålla växtlämningar, som vittna om en helt annan och mera tempererad flora (*gran*, *afvenbok*, *Brasenia purpurea* samt *järnek* och *idegran*, åtföljda af vanlig *ek*)[1] än den vanliga postglaciala och sålunda visa, att det geologiska förloppet varit vida mera inveckladt, än här ofvan förutsättes. Författaren, som haft tillfälle att under doktor N. Hartz' insiktsfulla ledning något studera dessa mossar i naturen, har rörande dem stannat vid den åsikten, att den ifrågavarande floran lefvat under tiden för *Litorina*sänkningens maximum, och att denna floras mera tempererade karaktär sammanhänger med det något blidare klimat, som, efter hvad nu är väl bekant, rådde under denna tid.

För befolkningen, som lefver i Skandinaviens fjälltrakter, har det af gammalt varit en välbekant företeelse, att trädgränsen fordom gått betydligt högre i fjällen än nu. Trädstammarna i torfmossarna ofvanför den nuvarande trädgränsen visa detta. Senare årens torfmosseundersökningar hafva emellertid ådagalagt, att detta icke är någon enstaka företeelse, utan att många växter fordom gått längre mot norr än nu, och att detta forna blidare klimat har träffat södra Sverige likaväl som norra, samt att det varit ungefär under *Litorina*sänkningens maximum, som detta blidare klimat har härskat. Men icke blott Sverige utan äfven Norge och Danmark ha vid samma tid haft en högre årstemperatur än nu, såsom *Tapes*bankarna vid de 2 sistnämnda ländernas kuster nogsamt visa. Och en liknande temperaturförhöjning måste hafva förekommit i det inre af Jutland lika väl som vid ku-

[1] Nu senast också *Dulichium spathaceum*. Se Medd. fra Dansk geol. Forening *10*, Köbenhavn 1904.

sten. Men om nu icke just de torflager, som ansetts såsom interglaciala, innehålla denna mera tempererade flora, som äfven i Danmark måste hafva funnits under *Litorina*sänkningens maximum, så söker man denna flora förgäfves bland de öfriga hittills undersökta torflagren.

Härtill kommer, att de ifrågavarande s. k. »interglaciala» torfmossarna i södra Jutland ligga mycket ytligt och endast äro täckta af gröfre och finare sand, som ofta är så föga mäktig, att den icke alldeles utjämnat torfbäckena, hvarför äfven de nuvarande ytformerna icke sällan angifva dessa bäcken och förråda torfven under sanden. Med afseende på själfva sandbetäckningen måste man för öfrigt komma ihåg, att sanden på hedslätten är ett mycket rörligt ting och utsatt både för vattnets och vindens lek. I all synnerhet har detta blifvit fallet, sedan sanden blifvit odlad och det naturliga växttäcket kommit bort.

De s. k. »interglaciala» torfmossarna i södra Jutland hafva blifvit sammanställda med den bekanta, af C. Weber så noggrannt undersökta och beskrifna förekomsten vid Honerdingen,[1] och denna sammanställning synes vara riktig. Sedan Weber själf i botten af aflagringarna vid Honerdingen funnit arktiska växter, befinnas dessa aflagringar visa en vanlig, tämligen fullständig postglacial växtföljd. Endast lämningar af *Tilia platyphyllos*, *Abies pectinata*, *Ilex aquifolium* och möjligen ett par andra växter antyda, att vid Honerdingen funnits »något större värme» än nu, »dock icke större än den, som för närvarande råder i Thyringen». Såsom Webers egna profiler visa, går *Abies pectinata*-zonen icke upp till ytan af torfmossen vid Honerdingen utan betäckes af lager med växter, som angifva, att en obetydlig klimatförsämring inträdt efter *pectinata*-tiden.

---

[1] C. A. Weber: Über die fossile Flora von Honerdingen und das nordwest-deutsche Diluvium. Abh. d. naturw. Ver. z. Bremen 1896, sid. 413.

Om nu denna sistnämnda tid sammanfaller med tiden för *Litorina*sänkningens maximum, kommer den postglaciala klimatväxlingen vid Honerdingen att öfverensstämma med den, som i Skandinavien varit den vanliga. Så mycket får vidare anses såsom alldeles visst, att ingen inlandsis gått fram öfver den färdigbildade torfmossen vid Honerdingen. Såsom redan E. LAUFER framhållit, äro »lagren i båda ändar starkt uppresta», och i norra ändan af torfbäckenet ligga torflagren i så löst jämviktsläge, att de nödvändigt skulle hafva blifvit rubbade genom påtryckningen af den obetydligaste istunga. Då jag hösten 1902 i sällskap med doktor W. WOLFF besökte Honerdingen, voro vi båda fullkomligt öfverens härom.

Sanden, som *betäcker* torfven, är endast i närheten af kanterna af någon mera betydande mäktighet, och den torde få sin enklaste och naturligaste förklaring på samma sätt som WEBER förklarar den sand, som finnes *inlagrad* i torfven: »regnet har på kanterna beständigt nedsköljt fin, glimmerrik sand samt stundom till och med grus». Äfven på den angränsande platån mellan Honerdingen och Walsrode ligger sand på den (tertiära?) leran, men denna sand är föga mäktig samt stundom till och med så obetydlig, att plogen går ned i själfva leran. Det är för öfrigt mera sannolikt, att denna sand motsvarar den sand, som underlagrar torfmossen vid Honerdingen. Om detta är förhållandet, har den öfre, torfmossen betäckande sanden endast en helt lokal utbredning, och dock är det denna sand, som skulle vara den *enda* representanten för den istid, som förmodats hafva efterföljt torfmossens bildning.

Men det ligger en ännu större svårighet i vägen för den uppfattningen, att mossen vid Honerdingen är bildad under en »interglacialtid». Därest så varit förhållandet, och efter denna tid följt en eller två(?) istider, skulle dessa nya istider äfven vid Honerdingen hafva framkallat så kraftiga klimatförsämringar, att dessa uti den ifrågavarande torfmossen skulle

lämnat helt andra skiljaktigheter efter sig än den lilla åtskillnad, som förefinnes mellan mossens *pectinata*-zon och öfverliggande lager.

Innan författaren lämnar förhållandena vid Honerdingen, anser han sig böra påpeka, hvilket vidsträckt perspektiv som den ofvan gifna förklaringen af *pectinata*-zonen lämnar. Denna zon måste nämligen hafva sin motsvarighet på en mängd andra ställen icke blott i norra Tyskland utan äfven i en stor del af det öfriga Europa. Det gäller blott att finna den, men den måste sökas i de postglaciala lagren och icke där, hvarest man förut trott sig skola finna den.

Ingenting kan med fog anmärkas mot följande slutledning. Därest norra Tyskland norr om de stora ändmoränerna berörts af *trenne* istider — de öfriga kunna vi här lämna ur räkningen — men de mera periferiska delarne af det glaciala området endast af *en*, nämligen den äldre af dessa båda, bör växtföljden i det periferiska områdets torfmossar tydligt angifva de klimatväxlingar, som föregått, åtföljt och efterföljt den andra istiden. Denna tankegång visar, huru önskvärdt det är, att noggranna undersökningar utföras just i de torfmossar, som finnas inom de trakter, hvilka äfven enligt interglacialisternas åsikt träffats af endast *en* istid.

Jag hade därför vidtalat doktor N. Hartz, som i sistlidne september månad reste tillsamman med mig i norra Tyskland, att han med sin kända växtpalæontologiska skicklighet skulle stå mig bi vid undersökningen af ett par torfmossar i södra delen af provinsen Hannover. Vi besökte först de vidsträckta, i stor utsträckning bearbetade torfmossarna omkring järnvägsstationerna Platendorf och Triangel, men dessa befunnos vara, såsom doktor Hartz uttryckte det, »så lika de postglaciala mossarna i Jutland», att de ansågos hafva mindre intresse. Dessutom hvilade torfven här på sand, och torfvens underlag befanns därför föga växtförande.

Efter samråd med docenten HOYER i Hannover och med ledning af hans upplysningar beslöto vi därefter att undersöka en torfmosse norr om *Seelze*. Profiler upptogos här såväl i mossens östra del som i den delen, som ligger rakt söder om byn Mainfeld, och som kallas Mainfelder Moor. Den förra profilen visade uppifrån och nedåt följande lagerföljd:

1:a (öfversta) spadsticket: *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *Sphagnum* sp., *Eriophorum vaginatum* och *Oxycoccus palustris*;

2:a: samma växter; dessutom *Comarum palustre*;

3:e: *Pinus sylvestris*, *Betula alba*, *Populus tremula*, talrika blad af *Salix* cfr. *caprea* och *cinerea* (de bekanta *Salix*-skikten) och *Phragmites communis*;

4:e: *Betula alba*, *Populus tremula*, *Iris pseudacorus*, *Oenanthe phellandrium* och *Sparganium* sp.;

5:e (här börjar sanden): *Betula*, *Alnus glutinosa*, *Iris*, *Oenanthe phellandrium*, *Alisma plantago*(?) och en *Nephelis-kokong*;

6:e och 7:e: *Alnus glutinosa*.

På den undersökta lokalen i Mainfelder Moor voro de 2 öfversta spadsticken mycket söndersmulade, men det var dock möjligt att i båda påvisa lämningar af *Quercus*.

3:e spadsticket: *Alnus*, *Oenanthe phellandrium* och *Phragmites*;

4:e: *Quercus*, *Alnus*, *Salix*, *Corylus avellana* och *Oenanthe phellandrium*; en *ek*gren befanns afbiten af *bäfver*;

Här slutade torfven på 1.1 *m* djup. Under densamma kom gyttja och midt i denna ett sandlager, 0.2 *m* mäktigt, som sålunda delade gyttjan i ett öfre och undre lager, samt därefter en grof, starkt vattenförande sand. Såväl af torfvens nedersta del som af de båda gyttjelagren och den mellanliggande sanden sände doktor HARTZ prof till Köpenhamn, hvilka han sedermera underkastat en omsorgsfull undersökning, hvilkens resultat här ordagrant meddelas enligt doktor HARTZ' egna anteckningar.

*Torfven* innehåller: »*Quercus* sp., Grene; *Alnus glutinosa*, Grene og ♀- Rakler; *Corylus avellana*, Nödder; *Oxalis acetosella*, 1 Frö; *Ranunculus repens*, 3 Frö; *Rubus* sp., 1 Frö; *Oenanthe phellandrium*, 5 Frö; *Rhamnus frangula*, 1 Frö; *Carex* sp., 3 Frugter; *Cenococcum geophilum*, 1 Ex. och *Oligochæt*-kapsler, 2 Ex.»

*Öfre gyttje*lagret: »*Betula alba*, 5 Frugter; *Batrachium* cfr *confervoides*, 3 Frugter; *Carex* sp., 2 Frugter; *Menyanthes trifoliata*, 1 Frö; *Potamogeton* cfr *filiformis*, *P. natans*, 1 Frugt og *Scirpus lacustris*, 1 Frugt.»

*Sanden*: »*Betula alba*, 4 Frugter og 2 ♀- Rakleskæl; *Batrachium* cfr. *confervoides*, *Carex* sp., 1 Frugt; *Menyanthes trifoliata*, 1 Frö (Fragment) og *Potamogeton* cfr *filiformis*, 3 Frugter.

*Undre gyttje*lagret: »*Betula alba*, 12 Frugter og 1 ♀- Rakleskæl; *Batrachium* cfr *confervoides*, 1 Frugt; *Carex* sp., 1 Frugt; *Chara* sp., Frugt; *Hippuris vulgaris*, 2 Frugstene; *Myriophyllum spicatum*, 9 Frugter; *Potamogeton prælongus*, 8 Frugter och *Potamogeton* sp., 15 Frugter.»

Om de sista lagren säger doktor HARTZ, att de »antagelig ere fra Birke- (Bævreasp-)Perioden».

I torfmossen N om Seelze äro sålunda visserligen ej funna några arktiska växtlämningar, men det torde få anses såsom högst sannolikt, att äfven sådana skulle hafva anträffats, om undersökningen kommit att utsträckas äfven till andra delar af mossen, hvarest torfvens underlag varit bättre ägnadt att bevara dylika växtlämningar. I öfrigt innehåller torfmossen en fullständig postglacial växtföljd, och — hvad som här ligger vikt uppå — den *innehåller icke något växtfossil, som kan anses förråda, att en ny glacialtid inbrutit, sedan mossen en gång börjat bildas.*

---



I det föregående anser jag mig hafva visat, att de här ofvan afhandlade, s. k. »interglaciala» marina lagren på den dansk-tyska Nordsjökusten äro *normala senglaciala* bildningar, och att de här ofvan afhandlade, s. k. »interglaciala» torfmossarna äro lika *normala postglaciala*.

---

## Anmälanden och kritiker.

---

Dr ANDR. M. HANSEN: *Landnåm i Norge, en utsigt over bosætningens historie.* Kr. 1904. (Ikke i boghandelen. Privat trykt. Erholdes ved henvendelse til bogtrykkeriet Fabritius & Sönner, Kristiania. Pris 9 kr.)

Denne bog behandler i stor udstrækning svenske og danske forhold. Forf. söger beviser for, at den skandinaviske halvö först var beboet af en anarisk, kortskallet, ikke udpræget blond befolkning; senere indvandrede i Norge under broncealderen de höie, lyse, langskallede arier (germaner). Kortskallerne holdt sig som en egen nationalitet ned imod den historiske tid og omtales i de gamle sagaer som finner. Lapperne kom derimod först ved begyndelsen af vor historiske tid til det nordlige af Skandinavien som et eget fra öst indvandrende nomadefolk. Det gamle finnenavn blev overfört paa dem, hvad der har bidraget til, at mange historikere har holdt for, at lapperne var Nordens urfolk.

Forfatterens övrige i mange henseender interessante betragtninger over bostedsnavne, arkeologiske og ethnografiske forhold skal ikke omhandles her.

Bogens andet afsnit indeholder plantegeografiske studier. Dr HANSEN gir her en fremstilling af den norske floras indvandring der indeholder meget bemerkelsesværdigt; navnlig synes den at være væsentlig bedre end den ofte omdisputerede BLYTTS theori. Forf. antyder, at mange planter, deriblandt hasselen, i svensk Norrland, kan være indvandret fra det Trondhjemske.

Bogens udförlige slutningsafsnit behandler geologiske spörgsmaal. Man bemerker her med tilfredsstillelse, at forf. har opgivet en del af sine mere vovede hypotheser fra sin tidligere, ogsaa i meget saa interessante bog »Menneskeslægtens ælde».

Skandinaviens store istid, *megaglacialtiden*, fulgtes af en *interglacialtid*, saa rykkede bræerne igjen frem i *neoglacialtiden* (den anden istid, den »baltiske», da bræernes ender rakte til Salpausselkä og til Raerne). I denne neoglacialtid blev kystlandet i det vestenfjeldske Norge og det allermeste af det nordlige Norge ikke dækket af is.

Plantegeografiske facta taler blandt andet herfor. (De Geer sætter isgrænsen paa vestkysten ude ved den nuværende kyst, Brögger mener for sydkystens vedkommende, at neoglacialtidens brærand, da den var længst fremme, naaede langt udenfor raerne). Angaaende *yoldialeret*, som Brögger mente kun forekom udenfor raerne (nu har Öyen fundet *yoldia*, dog kun en liden form indenfor), antager dr Hansen, at det skriver sig fra *megaglacialtidens afslutning* og ikke med Brögger fra den neoglaciala tid. Istedetfor at sætte den bekjendte Steenstrup'ske rækkefölge fra torvmyrerne *dryas*, *asp*, *furu*, *ek*, *bök* ovenpaa *neo*glaciale dannelser som geologerne pleier at gjöre, fastholder dr Hansen, at rækken overalt hviler paa *mega*glaciale dannelser og förer os helt gjennem interglacial-neoglacial-postglacial tid. Neoglacialtiden var ikke saa kold, at man under den havde nogen höiarktiske tundra-dryas vegetation i Sydskandinavien eller noget yoldia-karisk havs ler i Skagerak.

*Stenalderen* i Norge, »Nöstvet-kulturen» er en fortsættelse af den danske, interglaciale, de anariske kortskallers kjökkenmödding-kultur. Beliggenheden af bopladser, man har fundet i Kristianiaegnen, viser, at i stenalderen laa landet 60 *m* dybere end nu. Den yngste stenalder i Danmark er de langskallede ariers; först da kulturen der var rykket frem til broncealder, udvandrede arierne til Norge for omtrent 3000 aar siden i den varme littorina- eller tapes-tid. Landet laa den gang ved Kristiania endnu 40 *m* dybere end nu. — Til ariernes ældste stedsnavne hörer de, som er dannede med endelsen — vin; de findes talrig netop ovenfor 40 *m* kurven men neppe med sikkerhed lavere end den.

Her er kun antydet indholdet i dr Hansens velskrevne og interessante bog. Den er tankevækkende; men man har unægtelig fölelsen af, at forfatteren her og der förer læseren hen over gyngende grund. F. eks. nu dette sidst anförte med vin-navnene. Det er meget interessant, men da vin nærmest betyder græsgang, og de geologiske karter viser, at i strögene nærmest strandene er fjeldgrunden mere blottet end höiere oppe, kunde man tænke paa, om ikke vin-navnenes paafaldende fordeling ganske ligefrem kunde hænge sammen dermed.

Hans Reusch.

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 6. N:o 230.


## Mötet den 3 November 1904.

Ordföranden, hr SVEDMARK, tillkännagaf, att sedan majsammankomsten tre bland Föreningens Ledamöter aflidit, nämligen:

professor CHR. LOVÉN, Stockholm,
generalkonsul J. W. SMITT, Stockholm,
bruksägaren, fil. d:r E. HISINGER, Finland.

Ordföranden meddelade vidare, att K. Maj:t den 8 april 1904 beviljat ett belopp af 750 kronor såsom bidrag till utgifvande af Föreningens Förhandlingar under innevarande år. Föreningen beslöt, att fullmakt skulle utfärdas för Skattmästaren att hos Statskontoret lyfta nämnda belopp.

Med anledning af en från professor K. AHLENIUS i Uppsala ingången skrifvelse fattade Föreningen på tillstyrkan af Styrelsen det beslut, att åt *Geografiska Seminariet* och *Institutionen i Uppsala* såsom gåfva öfverlämna såväl de hittills utgifna årgångarna af Föreningens Förhandlingar som ock Föreningens kommande publikationer.

Föreningen beslöt vidare på förslag af Styrelsen att träda i publikationsbyte med *Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark in Graz* samt att lämna de sista tio årgångarna af sina Förhandlingar i utbyte mot samma antal årgångar af nämnda förenings tidskrift.

Hr Svedmark höll föredrag om *jordbäfningen den 23 oktober 1904.*

Jordbäfningar inom Sverige äro icke så sällsynta, som man i allmänhet tror. Det är emellertid först på de senare åren, som några mera systematiska anteckningar om sådana skett, hvarigenom äfven mindre jordskakningar blifvit uppmärksammade. Det faller af sig själft, att underrättelser från äldsta tider endast äro mycket sparsamma, där de förekomma i någon krönika eller antecknade i kyrkböcker och af enskilda.

Den första jordbäfning, som veterligen antecknats, är en »terræmotus», hvilken timade år 1073 och sträckte sig öfver hela Skåne. Vidare finner man i »Scriptores rerum Suecicarum medii ævi» anteckningar om tre jordskalf, nämligen åren 1174, 1199 och 1497. Det sista af dessa tyckes ha varit särskildt starkt. Det heter: »Anno Domini 1497 nocte Santi Henrici hora quasi 12 factus est terræ motus magnus per totum regnum Sueciæ, sic quod domus, fundamenta et grossa edificia movebantur.»

Från 1600- och 1700-talen finnas mera utförliga berättelser om jordskalfven, af hvilka några viktigare här anföras, särskildt till jämförelse med den nu inträffade jordbäfningen.

Den 4 maj 1657 ägde ett större jordskalf rum inom Bohuslän, Dalsland och Värmland samt i hela södra Norge. I maj 1673 gick en jordbäfning öfver hela Bohuslän, hvilken sannolikt fortplantats till närbelägna provinser. Åren 1676 och 1697 skakades Göteborg med kringliggande trakt och 1693 Vänersborg och Värmland. Den 3 okt. 1704 gick ett starkt jordskalf öfver Västergötland och Småland, och i nov. 1718 — kort före Karl XII:s död — kändes en stark jordbäfning i Värmland, »som uppfyllde gemene man med spådomar».

Den stora jordbäfningen i Lissabon 1755 sträckte sina verkningar äfven till de skandinaviska länderna. Särskildt kom vattnet i sjöar och floder i svallning, såsom St. Le,

Smögesund vid svensk-norska gränsen, Telemarkens sjöar, Ångermanälfven. Utanför Hallands kust svallade hafvet högt.

*Jordbäfningen af den 22 dec. 1759*, som öfvergick större delen af södra Sverige och Norge, kan fullt mäta sig med oktoberskalfvet i år. Särskildt stark var skakningen i Värmland, Bohuslän, Halland, Västergötland och Småland. Äfven i Stockholm iakttogs detta skalf, fastän svagt. Berättelsen härom finnes i Vetenskaps-Akademiens Handlingar för år 1760. Jordbäfningen ägde rum kl. 12,42—12,45 på natten. Följande utdrag därur kan vara af intresse att meddela för jämförelses skull: Man hörde först ett starkt susande i luften och ett dån som vid stora eldsvådor. Därpå följde häftiga stötar och skakningar med ett förfärligt buller, husen tycktes gunga och hvälfva, möbler ruskade eller föllo omkull o. s. v. Efter skakningen hördes ett lika susande som vid början. »Näppeligen lärer vår kalla nordiska jord i mannaminne blifvit så skakad», säges i ett meddelande om denna jordbäfning. Skakningen har kommit från V och gått åt Ö. Hafvet svallade utanför Hallands och Bohusläns kust. Denna jordbäfning sträckte sig äfven till Skåne och upp till Ångermanälfven samt dessutom till Norge, Danmark, Tyskland, Nederländerna och Frankrike. Vid Marstrand »hördes först en puff liksom af mörsare långt i SV; strax reste sig ett gny i hafvet, och svallande vågor piskade starkt på bergsfoten åt den sidan». Utanför kusten vid Frillesås S om Kongsbacka iakttogos äfven starka vågsvall, som snart saktade af och lade sig. (Utdrag ur en i Göteborgsmagasinet för 1760 offentliggjord berättelse om jordbäfningen).

Den 31 december 1772 kl. 11—12 på natten gick ett starkt jordskalf öfver Vänersborg, förenadt med starka rörelser i Vänern. Hela den s. k. Dalbobron förstördes; »liknar nu föga annat än en lång stenhög jäms med vattenbrynet», heter det i berättelsen. Skutor sleto sig lösa från sina landfästen och flere sönderslogos mot nämnda bro. En af de större skutorna

slungades upp i land på Dalslandssidan. Trollhättans slussbyggnader skadades äfven.

Nästa större jordskalf inträffade den 24 nov. 1823. Det gick öfver Dalarne, Västmanland, Uppland, Södermanland, Stockholm, Östergötland, Västergötland, Värmland, där det var starkast, samt in i Norge till Kristiania, Akershus, Drammen, Hedemarken o. s. v. Redan natten den 16—17 nov. märktes en stöt i Norge.

I slutet af augusti och den 3 september 1834 gick en jordbäfningssvärm öfver södra Norge, hvilken äfven gaf sig till känna i Värmland och säkerligen äfven i öfriga svenska gränsprovinser. År 1847 i februari och mars kom en annan dylik svärm, som öfvergick Mariestads, Örebro och Linköpings län samt äfven förnams i Norge. Likaledes är ett jordskalf antecknadt den 8 april 1849, som öfvergick Bohuslän och Dalsland.

*Jordbäfningen af den 13 april 1851* var såväl till utsträckning som styrka ganska betydande. Den kändes förnämligast inom Bohuslän, Dalsland, Värmland och Västergötland samt i Kristiania och inom hela södra Norge. Rörelsen gick från V till Ö. Äfven denna jordbäfning försatte vattnet utanför västkusten i häftig svallning. Beträffande rörelsen i hafvet meddelas från Lysekil: »På hafvet kändes skakningen och bullret nästan lika hemskt (som på land). Ett på redden liggande fartyg skakades, under dess botten kändes en rörelse, liksom om det stött på grund. Detsamma förmärktes äfvenledes ombord å fartygen i hamnen.» Alldeles likartade iakttagelser hafva nu 1904 gjorts å ångbåtar och fartyg vid västkusten.

Den 15 januari 1855 kl. 12.30 och 6 f. m. märktes särdeles starka jordstötar i Värmland och Västergötland. »På flera ställen i Älfsborgs län rämnade jordytan i tre till fyra tum breda och en half aln djupa öppningar.» Fråga är dock, om icke dessa rämnor uppkommo i snö eller is. Den 18 januari 1859 gick ett starkt jordskalf omkring kl. 6 e. m. öfver Bohuslän,

Dalsland, Värmland och södra Norge. Två starka stötar, gående från S till N, iakttogos på flera ställen, särskildt inom gränsområdet mellan Sverige och Norge.

Ytterligare jordskalf äro antecknade från åren 1862, 1875, 1880, 1882, 1885, 1888, 1889 och 1891.

*Den 1—4 januari 1894 inträffade ett jordskalf med vidsträckt utbredning* från Norge öfver Värmland, Västmanland, Dalarne till södra Finland. Längdutsträckningen för detta var i V—Ö och uppgick till 95 mil och bredden till 25 mil. Jordskalfsområdet bildade en långsträckt ellips från Kristiania-trakten till Fredrikshamn vid Finska viken. Sannolikt har detta stora skalf haft en ännu större utsträckning, fastän uppgifter saknas från grannområdena. Nästa stora skalf inträffade den 13 december 1896 och gick öfver Dalsland, Västergötland, Värmland och Närke.

Slutligen kommer *jordskalfvet af den 9—10 november 1901*, som sträckte sig mellan Kristiania i V och Uppsala—Södertälje i Ö. Den första och starkaste stöten träffade östra Värmland i trakten af Långbanshyttan och åtföljdes af lika kraftiga inom Klarälfvens dalgång mellan Karlstad och Ullerud samt öfver Kil och Frykensjöarna. Att en förkastning inom berggrunden inträffade inom detta område, synes antagligt på grund af de ingångna meddelandena, t. ex. från Nordmarks grufvor, där det lät, »som då ett större grufras inträffar, såsom om den ena bergskutan efter den andra skulle slå mot underliggande bergväggar».

*

Öfvergå vi nu till *jordbäfningen den 23 oktober 1904*, är först att taga hänsyn till *utbredningsområdet*. Inom Sverige hafva iakttagelser gjorts från Malmö i söder till Sollefteå i norr, i Norge från Namsos norr om Trondhjem till Lindesnäs, i Danmark inom norra Jutland samt i Köpenhamn, i Tyskland inom Pommern,[1] i Finland i trakten af Helsingfors och

[1] Enligt ingånget meddelande från professor W. DEECKE i Greifswald. Härigenom utsträckes iakttagelseområdet ytterligare ganska betydligt. Grän-

i Östersjöprovinserna i Windau och Riga. Drages en linje rundt de yttersta punkterna, kommer denna att omsluta ett område af minst 10,000 kvadratmil, ett icke ringa jordskalfsområde för våra seismiska förhållanden.

För bestämmandet af jordskalfvets ursprung och jordskalfsvågens fortplantning hafva vi särskildt att beakta två faktorer: först *tiden* då jordskalfvet uppträdde på de olika observationsorterna och vidare *dess styrka* och verkningar på de skilda platserna. Med afseende på tidsbestämningarna föreligger den svårigheten, att, frånsedt tidsuppgiftens mindre exakta bestämning, den ene iakttagaren tager de första tecknen till jordskalf, den andre själfva stöten som utgångspunkt för sin bestämning. Härigenom uppkomma oöfvervinneliga svårigheter, så länge vi icke hafva mer än en själfregistrerande seismometer inom den skandinaviska halfön. Den nu inträffade starka jordbäfningen torde gifva anledning till anskaffande af flera sådana, eller åtminstone af några enklare och billiga instrument för iakttagande af kommande jordskalf.

Om man nu håller sig till de säkrast angifna tiderna, ha vi först dem från observatorierna samt telegraf- och järnvägsstationer. Seismografen i Uppsala angaf $11^h29^m$ som jordskalfvets början. Lunds observatorium uppgifver $11^h29^m40^s$ [1] och Kristiania $11^h28^m5^s$. Från Göteborg föreligger tidsbestämningen $11^h27^m30^s$, [2] hvartill kommer, att en uppgift från det närbelägna Partilled angifver, att jordskalfvet där började

---

serna för detsamma komma naturligtvis att ytterligare utvidgas, då iakttagelserna från grannländerna blifva mera kända.

[1] Ett senare ingånget meddelande anger såsom fullt exakt tid för skalfvets början $11^h29^m11^s$. (Observator F. A. Engström.) Ännu en annan iakttagare i Lund uppgifver $11^h28^m45^s$. Dessa olika tidsuppgifter af 3 noggranna iakttagare visa utan vidare, *huru oafvisligt behofvet af flera själfregistrerande seismometrar är* för iakttagelser af de hos oss inträffade jordskalfven.

[2] Ett senare inkommet meddelande af en noggrann iakttagare (professor R. Kjellén) angifver, att den första skakningen möjligen inträdde i Göteborg redan före $11^h27^m$, »men jag vet bestämdt», fortsätter han, »att jordskalfvet *icke börjat senare* än denna tid».

$11^h27^m15^s$ och slutade $11^h27^m30^s$, med den upplysning, att tidsobservationen är exakt. I Uddevalla började dånet enligt telegraftid $11^h27^m$ och första stöten $11^h27^m30^s$. Från Vänersborg angifves äfven jordskalfvets början till $11^h27^m$. Sammanmanställas dessa uppgifter, kommer man till det resultat, att Göteborg, Vänersborg och Uddevalla först träffades af skalfvet samt omkring 30 sekunder senare Kristiania. Andra mera okontrollerade uppgifter från Bohuslän och Dalsland gå från $11^h25^m$ till $11^h28^m$. Huru som helst peka dock dessa tidsuppgifter på, *att själfva utgångspunkten är att söka inom Skagerack, där en sättning i hafsbottnen bör hafva ägt rum strax före* $11^h27^m$.

Från Skagerack fortplantade sig skalfvet i de gamla kända brottlinjernas fortsättning öfver Kristianiafjorden, Bohuslän, Dalsland, Västergötland, Vänerbäckenet och Värmland o. s. v. *Hufvudriktningen* var liksom vid alla föregående större jordbäfningar i stort sedt SV—NO, men verkningarna sträckte sig denna gång vida utöfver det nämnda området, och den af skalfvet uppkomna vågrörelsen fortplantade sig åt båda sidor såväl till Norges västkust som till och öfver Östersjön, således åt V eller NV på västra sidan och åt Ö eller NO på den östra.

Ser man därnäst på de genom jordskalfvet åstadkomna verkningarna till lands och sjöss, tyda äfven de på, att Skagerackområdet varit utgångspunkten. De väldiga böljor, som där uppkommo och på fartygen kändes, som om de stött på grund, tyda först och främst på en kraftig rörelse i vattnet. Vågrörelse iakttogs i Kattegatt och ända nere vid Landskrona. Äfven i Vänern uppkommo starka vågrörelser, som gjorde sig kännbara för fartygen. På en ångare, som befann sig i närheten af Vänersborg, kändes det, som om båten gått öfver ett ref. Så långt åt öster som till Kisa i Östergötland ha iakttagelser gjorts om rörelse i vattnet. Då jordskalfsböljan nådde land, skakades berggrunden där. Närmast kusten i Bohuslän, men äfven inåt Västergötland och Dalsland liksom inom

sydöstra Norge, förmådde skalfvet att nedstörta skorstenar och takpannor, och såväl där som ännu längre inåt landet, såsom i Småland och Östergötland, var skakningen så stark, att panik flerstädes uppstod i kyrkorna, där gudstjänsten pågick.

Några iakttagelser från det starkast skakade området förtjäna att anföras.

Personer, som stodo på Björnerödsberget invid Idefjorden, kunde se, huru skakningen började i dalarna mellan älfven och Kroksbergen, och att vid dess starka framfart den ena skorstenen for utaf efter den andra, men skakningen under dem kändes blott som en obetydlig darrning.

På Gesäters gästgifvaregård i Dalsland slungades skorstenen, som bestod af 4 täljstenshällar, i höjden. Två af hällarna, vägande hvardera 16.5 kilo, föllo till marken, en åt SV och en åt NO, sålunda utmärkande skalfvets riktning från SV mot NO. Från de närbelägna husen föllo 6 skorstenar ned. En spricka, gående i SV—NO, uppstod i landsvägen. På sydvästra sidan om vägen var sprickan 2 *mm* bred, i midten 1 *mm*, hvarefter den åt NO tunnades ut i smala förgreningar.

Från Uddevalla telegrafstation meddelas: »Vid det första väldiga rasslande ljudet tycktes huset skaka i sina grundvalar, vid första stöten lyfte sig golfvet under fötterna och ett oerhördt knakande och brakande i väggarna uppstod, som om hela huset skulle rämna och gå i spillror. Detta knakande ljud aftog hastigt, då stötarna upphört. Det kändes, som om huset sjönk, och hördes, som om närgränsande vägg och trappa instörtat».

Likartade skildringar af jordbäfningens våldsamhet inom Bohuslän, Dalsland, Skaraborgs län och Halland hafva talrikt ingått.

Som slutsats angående *skalfvets orsak* kan i korthet angifvas den redan förut nämnda förklaringen, att det är ett *förkastningsjordskalf*, som har sin orsak i den fortgående bergskedjeveckningen, hvilken bland annat äfven åstadkom-

mer den allmänna nivåförändring, som sedan gammalt fått benämningen »svenska vallens höjning». Denna rörelse plägar försiggå långsamt, men nu blef det en paroxysm, beroende däraf att den starka spänningen utlöstes i en sättning eller förkastning.

Att denna spänning varit och fortfarande säkerligen är mycket stark, antydes däraf, *att skalfven fortgått i mer än en half månad*, eller, med den kännedom vi för närvarande äga, från omkring den 10 till den 28 oktober. Särskildt den 24 och 25 voro stötarna mycket talrika, och den stöt, som inträffade kl. 1.25 f. m. den 25, uppgifves hafva i Bohuslän känts ungefär lika stark eller i styrka kommit näst efter de två första den 23 oktober. Oantagligt är till följd häraf ej, att icke en eller annan »efterskakning» ännu kan låta känna utaf sig här eller där under den närmaste tiden.

Jordbäfningen af den 23 oktober 1904 kan på goda grunder angifvas såsom den starkaste eller en af de starkaste, som under historisk tid gått öfver den skandinaviska halfön. Af de i inledningen anförda jordbäfningarna framträda såsom närmast jämbördiga därmed de af den 22 december 1759 och den 13 april 1851, hvilka liksom en mängd mindre jordskalf otvifvelaktigt haft samma orsak och ursprung som den nu behandlade.

*Efterskrift.* Enligt ett den 9 november från professor A. BELAR i Laibach, Österrike, ingånget benäget meddelande har seismografen därstädes registrerat jordskalfvet af den 23 oktober på följande sätt: början $11^h31^m35^s$, *maximum* $11^h34^m34^s$, slut $11^h40^m$. Äfven andra europeiska seismografer hafva registrerat detsamma.

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr LÖFSTRAND, DE GEER, HAMBERG, HOLMQUIST, SVENONIUS och föredr.

Hr LÖFSTRAND ansåg grunderna för, att jordskalfvet uppkommit af några förkastningar i Skagerack, vara ganska ringa. Finland och Östersjöprovinserna kunde svårligen hafva berörts däraf, och rörelserna i vattnet borde i sådant fall varit större och mera beaktade på västkusten. Sådana rörelser i vattnet voro större vid 1755, 1759 och andra års jordbäfningar. Tal. ansåg, att jordskalfvet förorsakats

af förkastningar, men icke blott på det område vid västkusten, där det först iakttogs, utan äfven längs de mellansvenska sjöarna Vänern, Vättern, Hjälmaren och Mälaren, samt att det upphört i mynningen af Finska viken. Formen af området för de iakttagna jordskalfven gaf äfven stöd härför. Inverkningarna af på annat håll inträffadt vulkaniskt utbrott, t. ex. på Island, torde hafva gifvit anledning till, att de förut i spänning varande delarne af jordskorpan nu rubbats ur sitt läge. Det förut vid sådana utbrott iakttagna »röda skenet» hade synts äfven i dag och några dagar förut.

Hr SVENONIUS ville lämna ett negativt bidrag till jordskalfvets belysning. Uti en massiv granitmur till källaren i ett hus vid Djursholm hade tal. för ett par år sedan iakttagit och fotograferat en ansenlig spricka, gående i ungefär NV—SO och ägande en maximibredd af ett par *cm*. Senast för ett år sedan (d. 29 okt. 1903) togos med passare tvärsöfver sprickan tvenne skarpa mått till utprickade punkter. Såväl sprickans utseende som dessa mått äro nu, efter jordskalfvet, fullkomligt oförändrade. Uti huset i fråga, som ligger på SV:a sluttningen af en ansenlig, i NV—SO gående höjdsträckning, hade skalfvet icke observerats men väl ett par hundra *m* längre i SO uti ett hus, som ligger på samma höjds södra afsluttning.

Med anledning af den uttalade önskvärdheten af, att seismografiska instrument blefve uppställda på flera ställen i vårt land, anmärkte tal., att vid de omfattande kompletteringsarbeten, som denna höst föranstaltats vid den nybildade *naturvetenskapliga stationen vid Vassijaure* invid Ofotenbanan, hänsyn tagits jämväl till denna viktiga uppgift, så att i ett af rummen en grundfast, af golfvet oberörd pelare anordnats, om ock stationens knappa tillgångar ännu ej medgifva inköp af något instrument.

På förslag af frih. DE GEER beslöt Föreningen uppdraga åt Styrelsen att omredigera frågeformuläret för jordskalf, hvarvid Styrelsen skulle äga rätt att med sig adjungera en eller flera medlemmar.

Hr SERNANDER meddelade *några bidrag till de centralskandinaviska fjälltrakternas postglaciala geologi*. (En uppsats i ämnet kommer att publiceras i Förhandlingarna.)

I den följande diskussionen, som hufvudsakligen rörde sig om den af föredr. närmare skildrade *skridjorden*, yttrade sig hrr SVENONIUS, DE GEER, HAMBERG, MUNTHE och föredraganden.

Hr SVENONUS ville på tal om skridjorden erinra om en synnerligen vanlig, på visst sätt snarlik företeelse inom det stora plana lapska myrlandet, ett starkt i ögonen fallande fenomen som hvarje resande på Gellivarebanan kan iakttaga och som ofta muntligen de-

batterats. Skeft öfver de väldiga myrarna sträcka sig nämligen med något 10-tal *m* mellanrum långa, något svängande, smala, mer eller mindre upphöjda strängar af torrare, liksom sammanbökad myrjord, vanligen beväxta med björkkratt. Dessa »*nana-strängar*», som äro mycket välkomna för den, som måste vandra genom myrmarkerna, hafva likartad sträckning i samma myr, men hafva observerats med snart sagdt alla riktningar, dock mahända mest i Ö—V eller ONO—VSV. Det synes ej osannolikt, att de ytterst äro en följd af vattnets eller kälens rörelse pa grund af för ögat omärkliga lutningsförhållanden, eller mahända snarare på grund af rådande vindriktningar. Någon definitiv undersökning eller förklaring af fenomenet har veterligen ej gjorts.

Hr DE GEER uttalade sin tillfredsställelse öfver, att genom SERNANDERS intressanta iakttagelser uppmärksamheten äfven hos oss riktades pa *skridjorden* och dess klimatiska förutsättningar. Under benämningarna »rubble drift», »head» m. fl. hade de engelske geologerna beskrifvit liknande bildningar och framhållit, att de för sin uppkomst kräfva ett strängt klimat samt därför, da de träffas fossila inom sydligare trakter såsom exempelvis vid Gibraltar, sannolikt förskrifva sig från istiden. På Spetsbergen är under bildning varande skridjord synnerligen vanlig och tilldrar sig genom sitt egendomliga och utpräglade förekomstsätt i hög grad uppmärksamheten. Den utbildningsform af skridjorden, som alltifrån tal:s första besök på Spetsbergen synts honom märkligast och som med skäl kan sammanställas med Sibiriens *rutmark*, utgöres af stenig jord, som genom torka eller kanske också frost uppdelats i ofta fem- eller sexkantiga rutor. Genom sprickorna framströmmar stundom smältvatten från snödrifvor eller den ständiga kälen. Därigenom bortsköljes den finare jorden och stenarna anrikas samt hopskjutas efter hand vid jordens skridning, så att de som äro flata resas på kant och sålunda bilda en synnerligen påfallande infattning till rutorna. Stundom äro stenarna så många och stora och hela företeelsen så kraftigt utbildad, att massans rörelse nog svårligen kunnat förorsakas blott genom tyngdkraften utan väl snarare genom regelation. Tyvärr föreligger dock hittills, såvidt bekant, ingen verklig detaljutredning af detta slags skridjord, som nog i mycket skiljer sig från de vanligen beskrifna utbildningsformerna. Dessa sakna sålunda den utpräglade rutbildningen och bilda mer eller mindre lobformade strömmar af lös, vattendränkt jord. Allra bäst utbildad hade tal. år 1896 sett detta slags skridjord i moräntäcken ofvanpå döda glaciärpartier vid Wahlenbergs glaciär norr om Isfjorden, där jordströmmarna med omgifvande, kvarstående partier af moränen erinrade om vanliga jordskred. Men det frusna underlag, hvars smältande yta utgör glidplanet, är i regeln ju ej glaciäris utan den ständiga kälen.[1] Vid Tempelbay hade tal. nyssnämnda år fotograferat randen af sådan skridjord, som genom sin rörelse upplöjde samt

---

[1] G. F. F. **20** (1898): 381, där också benämningen skridjord föreslås; se äfven Nord. naturforsk.-mötet i Helsingfors 1902, sid. 39.

vände upp och ned på växtmattan. Samma år iakttog han vid kap Thordsen, att därvarande spårväg, som vid ett föregående besök, år 1882, ännu kunnat användas af den då på detta ställe öfvervintrande svenska expeditionen, under mellantiden genom skridjorden blifvit snedvriden och förstörd. Likaså hade därvarande astronomiska observatoriebyggnad, som 1882 uppförts af trä rundtomkring en fristående, på fast underlag uppmurad stenpelare, 1896 befunnits af skridjorden medförd i markens lutningsriktning, tills öfre sidan af det kretsformiga golfvet tagit fäste mot stenpelaren och hejdat rörelsen. Vid anläggandet af den ryska öfvervintringsstationen och dess observatorier vid Hornsund år 1899 hade tal. därför afrådt från dess uppförande på mark, som påtagligen var skridjord, samt uppsökt ett pålitligare underlag. Sommaren 1900 hade tal. sett någorlunda tydlig rutmark ofvan skogsgränsen på fjällen väster om Gudbrandsdalen i Norge och 1903 ett annat, egendomligt slag af skridjord på Oviksfjällen i Jämtland, utbildad såsom små vegetationslösa trappsteg mellan de lutande, växtklädda ytorna.

Hr Svenonius framhöll, att skridjordsföreteelsen är mycket vanlig och delvis rätt storartad i vårt lands nordligare fjälltrakter, där ifrågavarande bildning vanligen benämnes jäs- eller flytjord. Såsom särskildt vackra exempel bland mängden kunde man måhända nämna fjällsluttningarna vid Sitasjaure, Gellivare s:n (bl. 7 och 8), där de kalkimpregnerade »milda» skiffrarna gynna bildningen af dylik jord, eller, för att nämna en lättåtkomlig trakt, sluttningarna S om Vassijaure, Jukkasjärvi s:n (bl. 3). De sålunda af jäsjord bildade, stundom något terrasslika »flytvalkarna» torde emellertid aldrig kunna förväxlas med verkliga strandlinjeterrasser.

Den omtalade »*rutjorden*» med stenfyllda kanaler mellan rutorna hade han ock iakttagit på ej så få ställen i Lappland, [1] liksom att stenarna stundom äro parallellt orienterade. Huruvida stenarnas längdriktning i sådana fall alltid vore parallell med kanalens förlopp, eller om orienteringen ytterst berodde på grundens frostvittring, [2] ville tal. dock lämna oafgjordt.

Hr Hamberg framhöll, att den af föredr. omnämnda, såsom skridjord skildrade företeelsen väsentligen afvek från de i de arktiska trakterna förekommande stora strömmarna, hvilka tal. själf hade sett på Beeren Eiland och Spetsbergen under Nathorsts expedition 1898 och flere af expeditionens deltagare hade studerat och fotograferat. Den arktiska skridjorden tedde sig såsom långsamt framskridande, till formen om glaciärtungor erinrande massor af genomblött slam- och stenmaterial. Det af föredr. skildrade fenomenet, som äfven af tal. iakttagits flerstädes i de lapska fjällen, utgjordes

---

[1] F. Svenonius: Bidrag till Norrbottens geologi, 1880, sid. 87. — Äfven senare hade tal. iakttagit detta fenomen på många ställen. Tillägg till protokollet.

[2] Jfr t. ex. Svenonius: Öfversikt af Stora Sjöfallets geologi. G. F. F. 21, sid. 563 m. fl. st. i tal:s uppsatser om fjälltrakterna.

däremot af små, på sluttningen af moränkullar utbildade terrasser. Att dessa uppkommit genom en plastisk flytning af moränmaterial utmed moränkullarnas sidor, vore väl kanske möjligt, men något afgörande bevis för en dylik uppfattning tycktes dock ej föreligga.

Hr MUNTHE fäste uppmärksamheten vid, att de af föredr. visade flygsandslipade stenarna från Rörastrakten icke företedde spår af slipning på de delar, som legat fotade i sanden, medan dylika stenar inom sandtrakter, där flygsandsdrift pågått under en längre tid, vanligen, i följd af ändradt läge, visade slipning på alla sidor. Denna olikhet tydde på, att stenarna i förra fallet varit utsatta för slipning under en jämförelsevis kort tid, hvars maximum kanske kunde närmare fixeras.

Med anledning häraf meddelade hr SERNANDER, att det ifrågavarande flygsandsfältet icke vore äldre än från 1600-talet, då den egentliga huggningen af skogen började.

Sekreteraren anmälde följande insända uppsatser:

A. G. Högbom: Nya bidrag till kännedomen om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige;

Eric Mjöberg: Über eine schwedische interglaciale Coleopterenspecies.

Antagandet af sistnämnda uppsats blef, i enlighet med stadgarnas föreskrift, föremål för Föreningens särskilda beslut.

Vid sammankomsten utdelades N:o 229 af Föreningens Förhandlingar.

---

# Nya bidrag till kännedomen om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige.

Af

A. G. Högbom.

(Härtill tafl. 7.)

För några år sedan förekom i denna tidskrift en diskussion om högsta marina gränsen i Norrland,[1] hvarvid meningsskiljaktigheterna i första rummet rörde sig om den frågan, huruvida denna gräns visade från kusten inåt landet fallande höjdsiffror, eller huruvida den, såsom i allmänhet då syntes vara fallet med det Fennoskandiska området, hade stigande höjd inemot de centrala delarne af landet. Det föreföll mig, som om resultatet af denna diskussion skulle ha blifvit till den förra meningens förmån, och att särskildt de mycket höga siffror, som uppgifvits för de inre delarne af Norrbotten, icke voro hållbara utan kräfde en annan tolkning.

En i våras utkommen »Resehandbok öfver Lappland och öfriga delar af Väster- och Norrbottens län», författad af dr Fr. Svenonius, visar emellertid, att denna min förmodan kanske icke var fullt riktig, i det att just dessa enligt min mening felaktiga höjdvärden där anföras såsom exempel på marina gränsens höjd. Det heter nämligen sid. 28: »De högsta märkena efter forna hafvet hafva träffats på Selsberget (Ede-

[1] A. G. Högbom: Om högsta marina gränsen i norra Sverige. G. F. F. **18** (1896): 469. — G. De Geer: Om den senkvartära landhöjningen kring Bottniska viken. G. F. F. **20** (1898): 369. — A. G. Högbom: Till frågan om den senglaciala hafsgränsen i Norrland. G. F. F. **21** (1899): 595. — H. Munthe: Några iakttagelser öfver Yoldiagränsen inom Norrbotten. G. F. F. **22** (1900): 491.

fors s:n) c:a 280 *m* öfver nuvarande hafsytan, på Lommevara invid Murjeks station och Flakaberget vid Elfsbyn m. fl. ställen c:a 256 *m* ö. h.» Och äfven längre fram i boken, där uppmärksamheten fästes på marina strandbildningar högt öfver hafvet, förbigås konsekvent de bestämningar, som tala för den motsatta uppfattningen.

Nu äro visserligen i allmänhet de naturvetenskapliga notiser, som pläga inflickas i resehandböcker, icke af det slag, att de böra göras till föremål för diskussion eller kritik i vetenskapliga facktidskrifter, och det kunde därför äfven i detta fall synas öfverflödigt att taga de nu citerade till utgångspunkt för en uppsats. Då emellertid resehandboken genom de många goda råd och anvisningar till naturforskare, som där finnas inflickade, tydligen särskildt adresserar sig till dem, och då den därtill är skrifven af en geolog, som gäller såsom speciell auktoritet i öfre Norrlands naturförhållanden, torde skäl föreligga till det antagandet, att de nyss anförda uppgifterna om marina gränsen skola tagas för goda och komma ut i litteraturen. Ur denna synpunkt synes mig en gensaga vara på sin plats, detta så mycket mera, som marina gränsen är en i flera hänseenden viktig demarkationslinje mellan mycket skiljaktiga naturtyper med olika betingelser för näringslifvet och bebyggelsen, hvadan det icke kan vara likgiltigt, om den i en trakt framgår t. ex. på 280 eller 180 *m* höjd. Härvid skall jag icke begränsa mig till en diskussion af redan publicerade och kanske till fyllest omdebatterade data, utan äfven anföra några under senare åren utförda bestämningar, hvarjämte jag får anledning tillfoga några teoretiska betraktelser om observationernas tolkning.

## Nya observationspunkter.

*Öfver-Torneå och Öfver-Kalix.* Det torde knappt någonstädes i vårt land finnas gynnsammare betingelser för marina gränsens fastställande med stor skärpa och på ett antal för

bedömande af gradientens riktning lämpligt fördelade punkter än inom de vida, af tillräckligt fritt liggande, lagom höga berg begränsade älfdalarna i ofvan nämnda socknar. Ofta bestämda till sin höjd genom triangelmätning nå dessa berg några få eller något tiotal meter öfver marina gränsen, för hvilken goda värden sålunda lätt kunna erhållas genom en lätt utförd nivellering. Och marina gränsen framträder redan på stort afstånd med osedvanlig tydlighet, i det att dessa berg å sina toppar visa den typiska skogklädda moränkalotten, hvars skarpt skurna horisontella gräns kan urskiljas mot den längre ned renspolade och ofta nästan vegetationslösa bergsluttningen. Bestiger man ett berg, t. ex. vid Öfver-Kalix eller Matarengi, kan man inom synkretsen räkna bortåt ett tiotal sådana med skogskalotter försedda bergstoppar. Då jag sistliden sommar reste genom dessa trakter, saknade jag både tid och nödig utrustning för den eljest synnerligen lockande undersökningen af dessa berg med hänsyn till marina gränsen, och det var nästan med samma känsla, som bemäktigar sig jägaren, när villebrådet möter och ammunitionen tryter, jag måste låta det gynnsamma tillfället gå mig ur händerna. Jag gjorde emellertid mera i förbigående några observationer, som icke sakna sitt intresse.

*Pallakavara*, beläget ungefär 8 *km* SSV från Öfver-Torneå kyrka och knappa 2 *km* N om det bekanta vackra granitberget Luppiovara (196,7 *m* ö. h.), visar redan från landsvägen en tydligt framträdande marin gräns på sin sydsluttning. Då jag hade anledning antaga, att M. G. här skulle ligga endast helt obetydligt öfver toppen af det fullständigt kala Luppiovara, syntes det mig lockande att med begagnande af den säkra höjdsiffran på detta berg erhålla marina gränsens höjd. Gränsen framträdde såsom en tvärt afskuren moränsluttning, nedanför hvilken berghällen var fullkomligt renskölјd, och den kunde följas efter bergets hela sydsida med utmärkt skärpa. Storartade klapperfält utbredde sig nedanför i bergsluttningens sänkor, och samma slags lösbrutna block och grottbild-

ningar i den regelbundet bankade graniten, som göra Luppiovara så intressant för naturvännen, kunde äfven å detta berg iakttagas flerstädes under M. G. Dennas höjd, som efter bergets konfiguration och exposition växlade med 1 *m* eller något mera för olika punkter, bestämdes medelst handnivå till 215 à *216 m*. Siffran är något högre än man kunde vänta på grund af värdet för det blott en mil aflägsna Avasaksa, där HACKMAN fått siffran *203*. Differensen kan ej förklaras ur felbestämning eller bero på oriktig höjdsiffra såsom utgångspunkt å någotdera hållet; ty spegelsyftning från Pallakavara visade, att dess M. G. faller närmare Avasaksas topp än marina gräns, som äfven den ger sig tydligt till känna i form af en nedåt horisontellt afgränsad skogskalott.[1] Syftning på de söder om Avasaksa å finska sidan belägna »skogskalottbergen» visade likaledes, att deras M. G. låg lägre än Pallakavaras.

Dessa förhållanden ådagalägga otvetydigt, att M. G. vid Öfver-Torneå har mot norr och öster hastigt fallande värden, och att följaktligen isobaserna måste förete en stark omböjning åt söder vid Torneälfvens nedre lopp (jfr kartan).

I *Kalixälfvens dalgång* förekomma såsom nämndt också flera likadana kalottberg. Ett sådant, där dock gränsen icke ger sig så tydligt till känna i skogsvegetationen som på de andra här nämnda, är *Lappberget* vid Öfver-Kalix kyrka. Dess M. G. är förut bestämd till 211 *m* (DE GEER l. c.). Ungefär 2 mil i NNV härifrån synas de egendomligt formade *Hattbergen* (resp. 216.1 och 211.5 *m* ö. h.) med mycket tydligt framträdande skogskalott. Midt emellan dessa och Lappberget höjer sig det kupolformade Vännäsberget (224.9 *m*), också det försedt med en vacker kalott. Vid *Räcktjärv*, söderut

[1] Enligt HACKMAN (Fennia **14**, 1898) är Avasaksa 232 *m* högt, och M. G. belägen 29 *m* under toppen (barometerberäkning). Å Svenska topogr. bl. Öfver-Torneå uppges emellertid Avasaksas höjd till 222 *m*. Då jag vid min genomresa i Öfver-Torneå icke hade uppmärksammat denna motsägelse, gjordes inga observationer för att lösa densamma. Skulle den senare siffran (222 *m*) vara riktigare, hvilket synes mig ganska möjligt, blir HACKMANS M. G. 193 *m*.

från Öfver-Kalix, synas på den östra sidan om sjön flera toppar med en skogsremsa eller skogskalott ofvanför de i öfrigt kala sluttningarna. De två sydligaste topparna af Räcktbergen (båda 214.1 *m*) sakna emellertid dessa supramarina indicier. Här har man sålunda i norr och söder efter en sträcka af c:a 4 mil en hel rad af berg, af hvilka de sydligaste (c:a 214 *m*) ligga under M. G., de mellersta ha M. G. på c:a 210 *m* och de nordligaste (Hattbergen) M. G. liggande synbarligen åtminstone ett tiotal meter under högsta toppen (216 *m*). Häraf följer, att M. G. på denna sträcka sänker sig *mot norr* med *minst ett tiotal meter*. Då jag vid min tillfälliga resa genom denna trakt ej hade med mig det topografiska bl. Öfver-Kalix och ej heller visste, att ifrågavarande berg voro till sin höjd så noggrant bestämda, fann jag ej anledning att genom nivellering från topparna bestämma deras M. G. Och att göra det med barometerbestämningar, då det tydligtvis kunde antagas röra sig blott om några meters höjddifferenser, hade icke lönat mödan; jag inskränkte mig till några korta annotationer, som dock blefvo tillräckliga att sedan med kartans hjälp konstatera, att en lutning i M. G. finnes, och att den äfven här pekar inåt landet.

*Luleälfvens dalgång.* Till hvad i ofvan anförda litteratur om marina gränsen från denna trakt finnes skrifvet, har jag endast ett par observationer att tillägga. Vid *Sandträsks* järnvägsstation ses i sluttningen ofvanför bangården, tydligast ungefär 100 *m* NV om stationshuset, en terrass och strandgräns c:a 12 *m* öfver banan, eller 180 *m* ö. h. Då ingen annan sådan bildning kan iakttagas på denna höjdsluttning, utan moränjorden tvärtom ofvanför denna nivå har ett som det synes fullkomligt opåverkadt utseende, torde det vara möjligt, att nämnda terrass är ett märke efter högsta hafsståndet. Värdet är visserligen något lägre, än man med ledning af äldre bestämningar (Klusåberget m. fl., jfr MUNTHE l. c.) skulle vänta, men får näppeligen af den grund förkastas, då det inom dessa trakter nog icke saknas indicier på lokala

oregelbundenheter i landhöjningen, som kunna nå detta belopp.

Vid *Storbacken* och *Vuollerim* har jag försökt att finna marina gränsen. När man, följande vägen från Murjek, stiger ned mot den djupt nedskurna älfdalen, passeras först ett storartadt moränlandskap, som med sina tätt hopade kullar och ryggar fortsätter till vid pass 115 *m* öfver älfvens nivå (45 *m* ö. h.). Dessa moränkullar skulle näppeligen kunnat undgå att visa spår af marin åverkan på sina mot den vida älfdalen och mot sydost vända sluttningar, om de någonsin varit i beröring med hafvet. Några sådana spår kan man emellertid icke skönja till större höjd än mellan 155 och 160 *m* ö. h. Å denna nivå undergår moränterrängens karaktär en ganska påtaglig förändring från starkt kuperad till mera jämn sluttning; hvarjämte denna gränszon visar jämförelsevis talrika block och partier af skiktadt grus. Någon tydlig och i och för sig säker marin gräns är väl detta icke, lika litet som en på södra sidan älfven, närmare Vuollerim observerad blockgördel på c:a 155 *m* höjd ö. h., men det finnes inga omständigheter i denna trakt, som tyda på, att M. G. skulle ligga högre, och ännu mindre något, som talar för, att den här skulle nå högre värden än närmare kusten. Under dessa förhållanden har jag trott mig kunna vid försöket att med isobaser åskådliggöra grunddragen af nivåförändringarna i det inre Norrland taga någon hänsyn till nu anförda, i och för sig visserligen ej fullt afgörande observationer.

Munthe har (l. c. s. 507) i denna trakt, vid *Vackerbacken*, gjort försök att bestämma M. G. och synes, ehuru med mycken reservation, benägen för att se spår af marin åverkan till större höjd. Då det emellertid för Munthe, att döma af hela hans resonemang vid detta tillfälle, hufvudsakligen gällde att påvisa frånvaron af marina spår på de vida högre nivåer, dit man förut velat lägga M. G. å närbelägna lokaler, är det kanske berättigadt att tyda hans »inemot 200 *m*» såsom ett slags maximisiffra för ett värde, som kan ligga

mellan denna och hans på samma ställe säkert iakttagna marina bildningar på 120 *m* höjd ö. h.

Det kan förefalla ändamålslöst att diskutera sådana observationer som de nu senast från Storbacken och Vuollerim anförda, då anspråken på exakta siffror för erhållande af en tillfredsställande bild af nivåförändringarna numera böra ställas högre än förr, när brist på kartunderlag och fåtaligheten af observationer gåfvo värde äfven åt sådana bestämningar, som blott inneburo en grof approximation. Men det är å andra sidan icke utan sin betydelse för fortsatta arbeten att få den vertikala zon, inom hvilken M. G. med största sannolikhet är att söka, så liten som möjligt. Man kan med mindre tidsuppoffring och mycket lättare utfinna de för bestämningarna gynsammaste lokalerna, om man vet, att de böra sökas t. ex. mellan gränserna 140 till 170 *m*, än om man måste räkna med t. ex. gränserna 140—280 *m*.

*Västerbotten.* Mina förut publicerade bestämningar härifrån ställa marina gränsens inåt landet fallande värden utom tvifvel, äfven om de delvis endast kunna göra anspråk på approximativ giltighet, i det att höjden vanligen är tagen blott med barometer, och det dessutom i flera fall varit nödvändigt att nöja sig med värden, som icke fullt nått upp till de verkliga. Detta gäller såväl om de siffror, som grunda sig på älfsedimentens höjd och utbredning, som om en del berg närmare kustlandet, hvilka anförts, ehuru de visa marina spår ända till öfversta topparna. Sedan topografiska kartor utkommit öfver en del af södra Västerbotten (bladen »Umeå»), är det lättare att uppsöka punkter, lämpliga genom läge och kända till sin höjd, där bestämningar kunna göras.

En sådan punkt erbjöd sig, när jag i somras passerade Bjurholm, å det ungefär en half mil SO från kyrkan belägna, 286.3 *m* höga berget *Mörtsjöklubben*, där jag fann en väl utbildad sköljgräns och svallblock på *265 m* höjd, enligt spegelafvägning från toppen. Mina förut funna värden från södra Västerbotten, sammanställda med detta, bekräfta rik-

tigheten af min uppfattning om värdenas fallande mot nordväst. Följer man Öreälfven uppöfver, fås nämligen vid Mal-Backe c:a 260 *m*, vid Örträsk c:a 245, vid Långsele c:a 230; alltså på en sträcka af omkring 5 mil en sänkning af c:a 35 *m*.

*Ångermanland*. Liksom i nyss lämnade område gifva de redan förut publicerade värdena från Ångermanland vittnesbörd om åt NV fallande värden — från c:a 280 *m* i kustlandet till c:a 220 *m* omkring 14 mil längre åt NV.

Det är emellertid en äldre observation från kustområdet, som kommit att te sig såsom en anomali, när den sammanställes med senare erhållna observationer från grannskapet. Lokalen är *Skuluberget*, där MUNTHE redan 1889 afvägde M. G. till 268.8 *m* ö. h.[1] Då jag dels genom mina, dels genom GAVELINS bestämningar fått högre siffror längre in i landet (Trehörningsjö, Anundsjö), och det vidare genom iakttagelser, som på min begäran gjorts af kand. FORSEEN och WALLMARK, äfvensom af en observation, som gjorts af AHLENIUS,[2] framgick, att det utanför Skuluberget liggande Mjellomsberget (281 *m*) och det i sydväst belägna Folkaberget (278 *m*) efter all sannolikhet legat under M. G., syntes det mig önskvärdt att få afgjordt, huruvida MUNTHES siffra för Skuluberget berodde på någon lokal anomali i marina gränsens höjd, eller om den tilläfventyrs kunde vid en revision bringas i samklang med nämnda iakttagelser. Ur MUNTHES noggranna redogörelser för sina observationer å Skuluberget (l. c.) kan man få skäl antaga, att hans värde icke refererar sig till verkliga gränsen, utan att denna kan ligga något ofvanför det strandgrusområde, till hvars öfre rand han förlagt gränsen. Och man kan göra detta med så mycket mera fog, som på den tiden MUNTHE gjorde sin bestämning marina gränslinjens beskaffenhet ännu var föga studerad och beaktad af vårt lands

---

[1] Se MUNTHE: Studier öfver baltiska hafvets kvartära historia. Bih. t. K. Vet. Akad. Handl. 1892, Bd 18, Afd. II, N:o 1, s. 91.

[2] Se G. F. F. **21** (1899): 605.

geologer. Det fanns då endast några i detta hänseende fullt goda observationer af DE GEER från södra Sverige. Mitt besök å Skuluberget gaf äfven bekräftelse åt denna förmodan. Berget, hvars höjd är 292.7 *m*, har nämligen en skogklädd moränkalott, som icke når längre ned än 7—9, undantagsvis litet mera än 10 *m* under triangelpunkten. På grund både af toppartiets ytkonfiguration och af olika exposition åt olika väderstreck ha bränningarna spolat bort moränen till växlande höjd, hvarför det blir i någon mån beroende på godtycke, hvar gränsen bör läggas. Oregelbundenheten i gränsens horisontella förlopp ökas ytterligare därigenom, att moränmaterialet på ett par ställen glidit eller flutit ned en eller annan meter under gränsen; särskildt är detta märkbart på nordsidan. Såsom ett medelvärde för M. G. å detta berg är jag böjd sätta *284 m*, alltså ungefär 15 *m* högre än den af MUNTHE antagna nivån. Denna siffra stämmer också med M. G., sådan den härifrån ter sig i skogsvegetationens karaktär på ett några kilometer åt NO liggande, väl 300 *m* högt berg, och den låter förena sig med de ofvan omnämnda iakttagelserna på andra ställen i Ångermanlands kusttrakter. Siffran blir också det högsta värde å M. G., som hittills iakttagits inom det nordeuropeiska höjningsområdet, och den blir centrum i det höjningsmaximum, som det bottniska kustområdet företer (jfr isobaskartan).

*Hvitmyrberget* vid Gårdnäs station, Multrå socken, hvars topp enligt topografiska kartan är 270.3 *m*, ger en tydlig M. G. 3.5 till 3.8 *m* under den moräntäckta flacka topplatån, och är alltså M. G. här 266.7 *m* ö. h., hvilket på en sträcka af 4 mil närmelsevis i gradientens riktning ger en sänkning inåt landet af 17 *m* från Skuluberget. Gradienten, sådan jag i mina föregående uppsatser angifvit densamma för denna trakt, skiljer sig icke nämnvärdt från den ur nu anförda observationer beräknade, eller icke mera än som kan förklaras ur de mindre exakta siffror, barometerafvägningar gifva i jämförelse med spegelnivelleringar, som röra sig om blott

några få meter från toppen af till höjden säkert kända berg.[1]

*Stugun* i Jämtland. De senglaciala älfaflagringarna i Indalsälfvens dalgång upphöra såsom sammanhängande bildningar i trakten af Stugun, där de väster om kyrkbyn nå endast några meter öfver älfvens nivå (210 *m*). Österut från byn fram emot Gesunden äro de bättre utvecklade såsom en af älfven (203 *m*) till inemot 20 *m* djup genomskuren platå· De högsta delarne af denna senglaciala deltayta nå upp till 220—221 *m* öfver hafvet och bestå af ordinär sand (tallhed). Denna sand ansluter sig till de präktigt utvecklade fluvioglaciala åsbildningar, som här genomstryka dalen. De ett par till några meter lägre sträckorna af platåytan bestå däremot af moartade jordslag och äro i allmänhet odlade. Några meter ofvanför nämnda platås högsta delar visa de moräntäckta dalsidorna inga som helst spår af att vattnet skulle ha nått dem, och jag tror mig med erfarenhet om de senglaciala sedimentens uppträdande vid marina gränsen i andra nordsvenska älfdalar kunna säga, att M. G. här icke kan ligga mera än högst några få meter öfver platågränsen, sannolikt närmare 220 än 225 *m* ö. h. Denna höjd stämmer mycket väl med mina förut publicerade värden från Ångermanälfvens dalgångar (Fjällsjö, Ramsele), liksom den väl ansluter sig till de förut funna, från Indalsälfvens mynning till Gesunden fallande värdena, hvilka ge en sänkning inåt af marina gränsen på denna 11 mil långa sträcka af omkring 50 *m*.

Redan innan man når det jämtländska silurfältet, torde, efter detta mått på gradienten, nivåförändringen sedan istiden icke vara mycket mera än 200 *m*, alltså samma höjd som

---

[1] Sedan denna uppsats var skrifven, har kand. R. LIDÉN meddelat mig tvenne bestämningar från Sollefteåtrakten, som han sistliden sommar på min begäran utfört, den ena från det 263.9 *m* höga *Multråberget*, där han fått gränsen till 260 *m*, den andra från *Österåsens sanatorium*, där han fått siffran 254, båda värdena mycket väl förenliga med mina äldre bestämningar.

man, utgående från motliggande norska kust, kommer till vid Meraker, där jag bestämt M. G. till 201 *m* ö. h.

Rörande konnekteringen af de båda isobassystem, som jag för korthetens skull vill kalla det *bottniska* och det *atlantiska*, öfver det mellanliggande centrala bältet, där man icke vidare har möjlighet att genom bestämningar af marina gränsens höjd sluta sig till nivåförändringarnas belopp, skall jag i det följande framställa några betraktelser.

## Om sambandet mellan de bottniska och de atlantiska isobaserna.

De å bifogade kartskiss utmärkta bottniska isobaserna ge en bild af nivåförändringarna, sådan den gestaltar sig på grund af de hittills utförda bestämningarna af marina gränsen i norra Sverige. Afvikelserna från mina äldre kartor af 1896 och 1899 samt från MUNTHES karta öfver Norrbotten af 1900 äro såsom synes icke af någon mera väsentlig betydelse. Såsom mest anmärkningsvärda skiljaktigheter må framhållas, att gradienten för marina gränsens fallande inåt landet blir i stort sedt något större på grund af tillkomna nya värden i det inre och några nyvunna värden närmast kusten, där man förut måste nöja sig med minimivärden; vidare att kurvsystemet på grund af de nya observationerna längst i norr kommer att förete en anmärkningsvärd omböjning vid Torneälfven. Detta sista är så till vida förmånligt, som det häfver en del svårigheter, som förut framställde sig vid försöken att sammanbinda isobaserna på svenska sidan med dem i Finland. Det visar sig nu mera markeradt än å de äldre kartorna, att isobaserna för de högsta värdena bilda ett koncentriskt system, hvars längdaxel stryker fram ungefär i den norrländska kustlinjen, och hvars centrum ligger i Ångermanlands skärgård.[1] Strängt taget är det blott landhalfvan

[1] I förbigående kan förtjäna påpekas, hurusom den senkvartära höjningens belopp i de bottniska kusttrakterna i stort sedt visar en påfallande pro-

af detta elliptiska kurvsystem, som låter bestämma sig, i det att man ingenting säkert kan veta om, huru kurvorna sluta sig på sjösidan. Den möjligheten föreligger ju alltid, att jordytans deformation där varit mindre kontinuerlig eller till och med utlöst sig i dislokationer, såsom jag i mina föregående uppsatser också antydt (G. F. F. 1896, s. 487 och 1899 s. 613).

Förhållandet mellan det bottniska isobassystemet och det atlantiska måste f. n. blifva mer eller mindre hypotetiskt, då tillräckliga data saknas för bedömandet af den centrala midtzonens nivåförändringar i detalj. Följande betraktelser och försök att sammanbinda bådas isobaser kunna därför ej med afseende på detaljerna tillmätas annan betydelse än den, att de tilläfventyrs bilda grundvalen för en användbar arbetshypotes, som ger synpunkter för och större intresse åt fortsatta sträfvanden till vidgad kännedom om nivåförändringarna och deras orsaker.

Med ledning af VOGTS[1] och RAMSAYS[2] kartor öfver isobasernas förlopp vid Norges väst- och nordkust och på Kolahalfön och gradienten för marina gränsens stigande från kusten inåt, synes man kunna lägga de atlantiska isobaserna ungefär såsom å min här vidfogade kartskiss skett. För frågan om 200-*m*-isobasen representerar ungefärliga läget af en höjningsaxel, eller om nivåförändringen ännu öster om denna isobas visar stigande värden, har man några hållpunkter i de isdämda sjöarnas strandlinjer på svenska sidan om riksgränsen.

---

portionalitet till de sekulära nivåförändringarna, sådana de te sig enligt SIEGERS karta (Seenschwankungen, 1893). Anmärkningsvärdt är också, att centrum för det bottniska höjningsmaximet nära sammanfaller med ett mycket utprägladt jordskalfsfrekvensmaximum.

[1] J. H. L. VOGT: Norges Geol. Unders., N:o 29 (1900), Söndre Helgeland.

[2] W. RAMSAY: Geol. Entwicklung der Halbinsel Kola. 1898.

Gavelins undersökningar af sådana strandlinjer inom Umeälfvens källområde[1] visa, att dessa höja sig med något mer än 1 : 2,000 i riktningen VNV—OSO, en riktning som ungefär sammanfaller med gradienten för de atlantiska isobaserna, af hvilka 200-*m*-linjen synes böra skära detta issjösystem ungefär midt öfver. Man får alltså fortfarande inåt stigande siffror, och 220-*m*-isobasen kan med stöd af den lutning, Gavelin funnit hos sina strandlinjer, framdragas vid östra änden af hans issjösystem. Det är emellertid anmärkningsvärdt, att Gavelin för sitt område får en betydligt mindre lutning för gradienten, än den Vogt (l. c. sid. 80) beräknat ur de atlantiska isobaserna. Detta förhållande, sammanställdt med längre fram följande betraktelser, tyder på, att 220-*m*-isobasen icke kan ligga långt ifrån en höjningsaxel, öster om hvilken åter lägre värden måste möta. Längre norrut skulle man ha de af Svenonius[2] uppmätta strandlinjerna vid Torneträsk att hålla sig till för att sammanbinda de atlantiska isobaserna med nivåförändringar längre inåt. På Vogts karta (l. c.) går 100-*m*-isobasen strax väster om riksgränsen, och om man drager ut 150-*m*-isobasen parallellt med den för 100-*m*, så skulle den gå fram öfver östra delen af Torneträsk, dit äfven De Geer på sin karta[3] förlagt densamma. Antagligt är väl också, att den ungefär parallellt följer de yttre isobaserna i deras omböjning åt Kolahalfön, hvarifrån dess vidare förlopp kan utläggas efter Ramsays och andras bestämningar (jfr Ramsay, l. c., kartorna s. 132 och 133). För frågan om 150-*m*-isobasens läge i nordligaste Sverige synes man emellertid icke finna någon tillförlitlig ledning i strandlinjerna vid Torneträsk. De af Svenonius (l. c.) uppmätta linjerna ligga alla inom dettas östra del och gifva intet utslag, åt hvilket

---

[1] A. Gavelin: On the glacial lakes in the Ume-river valley. Bull. geol. Inst. Upsala, Vol. IV (1899), s. 240 och följande.

[2] F. Svenonius: Om strandlinierna vid Torneträsk. G. F. F. **20** (1898), s. 153.

[3] G. De Geer. Om den senkvartära landhöjningen kring Bottniska viken. G. F. F. **20** (1898), s. 392.

håll linjerna luta, eller *om* de öfverhufvud taget luta. De Geer har (l. c. s. 389) däraf, att högsta linjenivån ligger omkring 50 *m* öfver passhöjden vid riksgränsen, slutit sig till en lutning utåt med ungefär detta mått; men det är mycket tvifvelaktigt, om afloppet gått denna väg för den isdämda sjö, som lämnat strandmärken vid östra delen af Torneträsk. Ännu osäkrare måste det bli att från höjddifferensen mellan nämnda linjer och passpunkt extrapolera sig till 200- och 180-*m*-isobaserna. Mig förefaller det, i betraktande af de bottniska isobasernas förlopp i Norrbotten och äfven med hänsyn till de finska observationerna, sannolikast, att 180- och 200-*m*-isobaserna icke nå upp till denna trakt, utan att de dessförinnan måste förete en omböjning ungefär såsom jag å kartan i denna uppsats antydt. Det är, såvidt jag kan finna, icke möjligt att på något annat sätt åstadkomma en sammanbindning af de bottniska och atlantiska isobassystemen, än genom att låta de sammanbindande linjerna böja sig kring centralzonens höjningsminimum.

Lika nödvändig som en sådan omböjning å 180- och 200-*m*-isobaserna är i norr, lika nödvändig ter sig omböjningen af 220- och 200-*m*-isobaserna i söder. Om man nämligen tager i betraktande, att de medelsvenska isobaserna ha en stark NV—SO:lig gradient från Krylbotrakten (180 *m*) till Mora (220), och att 240-*m*-isobasen skjuter in mellan den sistnämnda 200-*m*-isobasen och den bottnisk-atlantiska såväl från nordost (norra Helsingland) som från sydväst (Mjösen), så finner man, att ingen annan väg är öppen för dem än just en sådan vändning. Att 240-*m*-isobasen icke går fram från Mjösen mot Hälsingland, torde kunna slutas af observationspunkterna i sistnämnda landskap vid Näsviken, Ljusdal och Färila, som vittna om en omböjning af den bottniska 240-*m*-isobasen åt norr. Däremot är det möjligt, att 230-*m*-isobasen skulle nordväst om Siljan kunna följas från det bottniska till det sydnorska området. Om det sålunda kan finnas ett visst svängrum för konstruktionen af de isobaser, som markera den mel-

lan det bottniska och atlantiska systemet befintliga höjningsminimet eller depressionen, så kan detta icke blifva synnerligen stort och näppeligen möjliggöra en isobaskarta, som i hufvuddragen afsevärdt skiljer sig från den här meddelade. Detta framgår såsom så mycket nödvändigare, som de bottniska och atlantiska systemen, där de närma sig hvarandra mest, ha en mycket utpräglad parallellism både sinsemellan och med de stora geotektoniska grundlinjerna och därtill äfven äro jämnlöpande med den mellan dem belägna isdelaren och längst kvardröjande landisresten. Det är egentligen endast ett begränsadt område inom denna centralzon, angående hvilket man af tektoniska grunder kan ha anledning förutsätta några mera framträdande anomalier i den senkvartära deformationen, nämligen det jämtländska Storsjöområdet, som jag å kartan låtit omslutas af 220-*m*-isobasen. Jag förfogar ännu icke öfver tillräckligt många observationer öfver de jämtländska issjöarnas strandlinjehöjder för att här kunna ingå på en diskussion öfver, huru nivåförändringarna i detalj kunna ha gestaltat sig inom detta tektoniskt komplicerade område; jag skall därför inskränka mig till att påpeka, hurusom det ofvan utvecklade betraktelsesättet om sambandet mellan de bottniska och de atlantiska isobaserna kan förklara det ur GUNNAR ANDERSSONS undersökningar framgående märkliga resultatet, att de jämtländska issjöarnas strandlinjer icke, såsom man eljest kunnat ha anledning vänta, visa någon afgjord lutningsriktning mot väster eller nordväst.[1] För att åter bestämdt kunna afgöra, hvar 200- och 220-*m*-isobaserna framgå i denna trakt, fordras ett större antal precisionsbestämningar än som f. n. äro utförda. De här mera provisoriskt utlagda isobaserna komma måhända inför ett rikare observationsmaterial från de centraljämtska issjöarnas strandlinjer att i denna trakt undergå någon förskjutning i sitt läge; men detta lär näppeligen väsentligt influera på den

[1] GUNNAR ANDERSSON: Om den centraljämtska issjön. Ymer 1897.

totalbild af jordskorpans i norra Skandinavien senkvartära deformation, som de nu uppdragna isobaserna lämna.

Sambandet mellan de bottniska och de finska isobaserna kan, då de äro skilda från hvarandra genom Bottenhafvet, hvarifrån inga mått på deformationen kunna erhållas, endast blifva hypotetiskt. Det är väl mest sannolikt, att af de bottniska isobaserna från norr endast 180-*m*-linjen kommer in på det centralfinska höjningsområdet, och att innanför denna självständiga, slutna kurvor för större höjningsbelopp förekomma. Huru 160-*m*-isobasen i öfre Norrbotten ansluter sig till de nordfinska siffrorna för M. G. kan jag icke säga, då om de af BERGHELL i senare tid där gjorda observationerna ännu ej finnes något publiceradt, utom hvad som står i Förhandl. för nordiska naturforskaremötet i Helsingfors 1902, sekt. geologi, sid. 36. Möjligt synes, att densamma sluter sig åt öster i trakten af Torneälfven.

Med dessa detaljfrågor må emellertid förhålla sig huru som helst. Såsom säkert synes man dock kunna anse, att inom här afhandlade del af Fennoskandia finnas i stort sedt trenne höjningsmaxima, nämligen ett ungefär längs eller strax öster om svensk-norska gränsen liggande, ett, det mest markerade, längs Bottenhafvets västsida och ett mera oregelbundet öfver det centrala Finland. Mellan dem ligger en minimizon i det inre Norrland, en annan ungefär öfver Bottenhafvet och dess östkust. En tvärs öfver isobasernas hufvudriktning dragen profillinje från norska kusten till Viborg i Finland ger den bild af nivåförändringarnas belopp och deformationens storlek, som framställes å motstående fig.

## Nivåförändringarnas tolkning.

I det följande skall jag icke mycket uppehålla mig vid det östbottniska minimet. Det synes i stort sedt kunna betraktas såsom en anomali af samma art, som förut beskrifvits från flera andra håll, och som i korthet kan uttryckas

så, att större topografiska depressioner höjt sig mindre än angränsande högre områden. Möjligen spelar också här en faktor in, som på andra ställen ofta gör sig märkbar, nämligen tektoniska moment, bestående däri, att det mindre höjda området innesluter yngre bergartskomplexer än de omgifvande, mera höjda trakterna. I och invid Bottenhafvet anstå silur och prækambriska sandstenar (Gäfle, Björneborg, Ångermanlandskusten) och postarkäiska eruptiv (utom i nyssnämnda trakter äfven på Åland, på Rödön och Alnön). I fråga om en del af dessa områden, som sammansättas af bergarter yngre än urberget, är otvifvelaktigt, att de beteckna dislokationsfält, och det är då efter erfarenheter från andra liknande förekomster antagligt, att den senkvartära höjningen inom dem är mindre än omgifningarnas. Den bottniska depressionen bör i betraktande af nu anförda omständigheter genom de senkvartära nivåförändringarnas olika belopp inom och utom densamma ha blifvit betydligt mera markerad än den var vid istidens slut. Om man ger akt på Bottenhafvets nuvarande djupförhållanden (se kartan), finner man, att den i förhållande till angränsande landområden mindre höjningsintensiteten inom den bottniska depressionen nästan är tillräcklig att förklara den sistnämndas uppkomst, eller, med andra ord, att

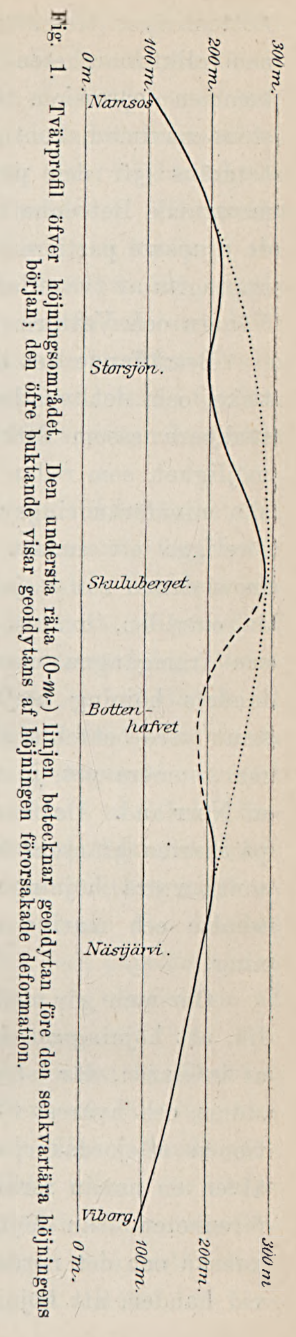



Fig. 1. Tvärprofil öfver höjningsområdet. Den understa räta (0-*m*-) linjen betecknar geoidytan före den senkvartära höjningens början; den öfre buktande visar geoidytans af höjningen förorsakade deformation.

Bottenhafvet till större delen kan betraktas såsom en genom olikformigheten i den senkvartära landhöjningen uppkommen depression. Om höjningen från den norrländska kustens maximum kontinuerligt minskat ut emot Fennoskandias östgräns (jfr den punkterade linien å fig. 1), så skulle det nuvarande Bottenhafsområdet ha varit land med undantag af de djupaste partierna norr och söder om Kvarken, som skulle upptagits af två eller tre sjöar, till sin ytvidd jämförliga med Vänern och Vättern.

Beträffande det höjningsminimum, som skiljer det atlantiska och det västbottniska maximet, äro flera möjligheter tänkbara såsom förklaringsgrunder till dess uppkomst. En möjlighet, som redan i föregående uppsatser om de norrländska nivåförändringarna varit på tal, är den, att här skulle föreligga ett endast skenbart minimum, och att höjningen inom denna zon i själfva verket kan ha varit större än inom de områden, hvarest de ur observationer öfver marina gränsen framgångna maxima ligga. Detta kan vara fallet, om landets höjning börjat, medan de inre delarne af Norrland ännu voro betäckta af den sista landisresten, som, efter hvad man numera vet, just befunnit sig öfver detta centrala bälte af Norrland. De från bottniska kusten inåt fallande värdena på marina gränsens höjd skulle i så fall bero därpå, att den senkvartära höjningen redan fortgått en tid, innan isen afsmälte och marina strandmärken kunde komma till utbildning.

Om man går ut ifrån den suppositionen såsom mest sannolik, att höjningsmaximum *bör* ligga öfver eller i grannskapet af isdelaren, där isbelastningen bör ha varit långvarigast och störst, och hvarest följaktligen den däraf föranledda deformationen af jordskorpan skulle nå sitt högsta belopp, så kan äfven en annan förklaring än den nyss anförda tänkas. Erfarenheten från höjningsförloppet både inom det nordamerikanska och det nordeuropeiska nedisningsområdet synes gifva vid handen, att höjningen fortskridit från områdets periferi-

ska delar inåt, att det så att säga följt en höjningsvåg efter den försvinnande isen. Man skulle kunna framkasta såsom en hypotes, att denna höjningsvåg ännu ej nått fram till nedisningsområdets centrala parti, eller, med andra ord, att det bottniska maximet, som nu ligger ungefär öfver kusten, skulle kunna vara stadt i en förskjutning mot nordväst (Huruvida så äfven kan vara händelsen med det atlantiska maximet, må lämnas därhän). Resultatet af denna förskjutning skulle emellertid kunna blifva, att det ifrågavarande minimet därigenom blefve utplånadt, och jordskorpans deformation skulle då komma att stå i bättre harmoni med isaflastningsteorien, än isobasernas nuvarande förlopp vid första påseende tyckes utvisa.

En tredje möjlighet kunde vara, att olikformigheten i nivåförändringen är verklig och fortbeståndande för hvarje särskild zon i förhållande till den angränsande. Den centrala minimizonen skulle då kunna ha uppkommit på grund af tektoniska faktorer och bergskorpans sammansättning, såsom fallet är med många andra höjningsminima (t. ex., efter hvad förut sagts, möjligen det bottniska), eller också skulle dessa alternerande maxima och minima kunna åberopas såsom stöd för den åskådning, som uti de kontinentala nivåförändringarna vill se yttringar af bergskedjebildande faktorer (horisontellt verkande tryck). Det är kanske fruktlöst att f. n. diskutera, hvilken af nu antydda möjligheter kan ha den största sannolikheten för sig; men det må dock påpekas några omständigheter, som synas kunna innebära en elimination af en eller annan bland dessa obekanta faktorer.

Det första antagandet, att minimet endast är skenbart och beror på höjningens början före isens afsmältning, kan icke förklara de mot norr och nordost hastigt fallande värdena å M. G. vid norra änden af Bottniska viken, där iskantens tillbakagång skett åt väster, utan måste isobasernas förlopp och minimets läge där snarare antagas vara bestämdt af den verkliga deformationens olikformighet. Hela den cen-

trala minimizonen ter sig, betraktad i dess sannolika samband med nivåförändringarna i nordöstra Fennoskandia, snarast som ett därifrån inskjutande deformationsminimum, och isobasernas förlopp påminner mycket om isotermernas läge under midvintern, när ett temperaturminimum från öster skjuter in längs den skandinaviska halföns midtellinje.

Icke heller då man betraktar fördelningen af höjdvärdena för M. G. i mellersta Norrland, finner man däruti något som synes kunna stödja den förstnämnda hypotesen. Då landisen under afsmältningstiden, efter hvad man dels på teoretisk väg kan sluta sig till, dels i vissa fall på grund af direkta iakttagelser vet, bör ha kvarlegat såsom utskjutande glaciärtungor under längre tid i de stora dalgångarna än på det högre mellanlandet mellan dessa, skulle hypotesen fordra, att siffrorna vid dalsidorna skulle vara lägre än de värden å M. G., som erhållas på närbelägna punkter uppe på mellanlandet. Något sådant framgår emellertid icke ur hittills gjorda bestämningar. Sådana observationspunkter som Orrberget vid Vindeln, Mörtsjöklubben vid Öreälfven, Hvitmyrberget vid Ångermanälfven, hvilka torde ligga utanför dalglaciärernas antagliga räckvidd, visa icke högre siffror för M. G. än de, som kunna beräknas ur närmaste observationspunkter från själfva dalgångarna eller ur medelvärdet för gradienten i samma trakt. Icke heller har det lyckats ställa höjdvärdenas fördelning i samband med ändmoräner, som skulle beteckna stilleståndsstadier i landisens afsmältning (jfr De Geer, G. F. F. 1898, s. 372). Det kan visserligen härtill påpekas, att det fordras flera detaljundersökningar, innan det är möjligt afgöra, huru mycket nu anförda invändningar äro att fästa afseende vid. För närvarande torde man dock kunna säga, att inga direkta iakttagelser eller obestridliga fakta kunna förebringas för att landhöjningen skulle ha börjat, innan isen afsmälte, och att marina gränsens inåt fallande värden skulle därur kunna förklaras. Däremot finnes det i den ifrågavarande minimizonens geografiska be-

skaffenhet några egendomligheter, som synas tala för, att ett *verkligt* deformationsminimum där föreligger. Nära intill och antagligen strax öster om zonens midtellinje faller såväl den mycket omtalade *Tärendöbifurkationen*, genom hvilken Torneälf afger en del af sitt vatten åt Kalixälfven, som ock den mindre bekanta bifurkationen i Ångermanälfvens vattensystem, där Faxeälfven och Vengelälfven utgrena sig från Stamsele.

Bifurkationer äro efemära företeelser, som kunna bibehålla sig endast under exceptionella förhållanden. Det är icke antagligt, att de nu ifrågavarande bifurkationerna kunn härleda sig ända från istidens slut, då älfvarna först sökte sig fram öfver de här utbredda, plana kvartära grusmarkerna, i hvilka väl den ena grenens eroderande arbete icke kunde så precis uppväga den andras, att båda under en så lång tid kunde fortbestå. Allraminst kunde ett sådant labilt jämnviktsläge fortfara, om landets nivåförändring vore sådan, att lutningen ökades. En nivåförändring i motsatt riktning åter skulle dels lätt kunna framkalla en bifurkation, dels verka, att den, en gång bildad, finge längre bestå.[1] Bifurkationerna synas därför tyda på, att man här har att göra med ett verkligt deformationsminimum, och på samma gång innebära en anvisning om, att minimets axel ligger väster om dem. Betraktar man kartor i större skala öfver områden från detta deformationsminimum, skall man observera en ganska tydligt framträdande egendomlighet i landets naturliga dränering äfven i andra hänseenden än det nu påpekade. Man finner då ett stort antal bäckar och åar, som rinna åt motsatt håll mot den för dräneringssystemet i dess helhet förhärskande NV—SO:liga riktningen. Denna företeelse visar sig allmännast närmast öster om minimets axel, hvarför det ligger nära till hands att ställa den i samband med en af

[1] I beskrifningen till kartbladet *Kalmar* (S. G. U., Ser. Ac, N:o 6, 1902) tillämpar MUNTHE (sid. 15 o. följ.) ett liknande betraktelsesätt rörande där förefintliga bifurkationsföreteelser och framhåller deras sannolika samband med olikformiga nivåförändringar.

landets olikformiga höjning uppkommen motlutning inom denna zon. Som landet där i stort sedt har en mycket ringa lutning, är det lätt tänkbart, att en nivåförändring, som visar så stor olikformighet, kan åstadkomma märkbara förändringar i dräneringen, så att till och med en del vattendrag kunna få ett retroverst lopp.[1] Det kan synas frestande att i det egendomliga förhållande, hvari Ångermanälfvens norra hufvudgren står till de nordligare kustälfvarna, som blifvit genom denna liksom beröfvade sitt samband med de västerifrån kommande dalgångarna, se en verkan af olikformig nivåförändring. Det torde emellertid vara sannolikare, att man här har att göra antingen med en prækvartär »capture» eller med en under istiden skedd igenfyllning af de prækvartära dalgångarna, som gått så långt, att en urspårning skett, när älfvarna ånyo efter isens afsmältning anlade sina postglaciala lopp. Det inre Norrland erbjuder, såsom jag i ett annat sammanhang torde få tillfälle att visa, så många anmärkningsvärda illustrationer till de kvartära aflagringarnas inflytande på flodsystemens postglaciala gestaltning, att jag har skäl förhålla mig reserverad gent emot hypotesen om nivåförändringarna såsom orsak till de nyss påpekade dragen i Ångermanälfvens dräneringsområde.

Eftersom de prækvartära floddalarna kommit på tal i detta sammanhang, kan det vara på sin plats att se till, huru de senkvartära nivåförändringarna inverkat på deras längdprofiler. Floddalarna gå ungefär vinkelrätt mot isobaserna och ha följaktligen olikformigt deformerats. Frågan blir da denna: Har deformationen bragt dalloppen i närmare öfverensstämmelse med de prækvartära floddalsprofilerna, eller har den gjort olikheten mellan dem och de nutida större? Om de kvartära nivåförändringarna äro en reaktion för isbelast-

---

[1] Det bör emellertid påpekas, att riktningen hos dessa mot landets allmänna lutning rinnande smärre vattendrag i många fall kan bero på den primära topografin hos moränmarken, då utpräglade, af en starkt kullig terräng bildade ändmoränbälten mångenstädes förekomma i dessa trakter.

ning och isaflastning, skulle man vänta, att de ginge ut på att restituera de prækvartära lutningsförhållandena, och frågan skulle då väntas blifva besvarad till förmån för det första alternativet. Faller utslaget till förmån för det senare alternativet, så är visserligen därmed icke belastningsteorien utesluten, ty det kan ju t. ex. tänkas, att deformationsmaximet, såsom sid. 487 blifvit antydt, förskjuter sig, och att därmed slutresultatet af nivåförändringarna kan bli annorlunda än det hittills uppnådda resultatet, men teorien får dock ett stöd mindre.

Om man nu begränsar frågan till de medelnorrländska älfvarna och utesluter de nordligaste (Torne- och Kalixälfvarna) samt de sydligaste (Ljusnan och Ljungan), som något afvika från det typiska, så kan man säga, att de för närvarande karakteriseras till ungefär sin öfre tredjedel (sjökedjornas region) af ett mycket ringa fall (ungefär efter måttstocken 3 à 5 : 10,000),[1] till sin mellersta tredjedel af ett starkt fall (ungefär 20 à 30 : 10,000) och till sitt nedersta lopp åter af ett ringa fall (< 10 : 10,000). Utmärkande för de nutida flodloppen är vidare, att de sänka sig diskontinuerligt eller terrassvis genom fall och forsar, skilda af längre eller kortare sträckor af spakvatten; och vanligen träffas de största fallen nedanför djupa sjösträckor (ex. Harspranget nedanför Stora Lulevatten, Krångedeforsarna nedanför Gesunden). De nuvarande floderna representera därför icke troget den verkliga bottenprofilens form, utan denna, som nog är mycket kontinuerligare, döljes genom de kvartära uppdämningar, som i flertalet fall torde vara orsaken till dalsjöarna och fallen. Emellertid ser det ut, som om dalgångarna, äfven om man gör korrektion för den af nyssnämnda störande faktor förorsakade anomalien i deras bottenprofil, i alla fall skulle i hufvudsak komma att visa ett starkare fall i mellanloppet än i öfver- och underpartierna. Om denna uppfattning är riktig, så blir det vid en betraktelse af isobasernas gruppering tyd-

[1] Härvid bortses från de öfversta källområdena och deras sjöar.

ligt, att deformationens olikformighet gjort dalloppen i det hela något mera öfverensstämmande med den ideala floddalskurvan, än de voro före landhöjningens början. Men om höjningsintensiteten fortfarande kommer att fördela sig efter samma schema som isobaskartan visar, blir resultatet ett annat. De nedersta sträckorna af dalloppen, som ha intet eller ringa fall, få då en motsatt lutning, förändras till sjöar eller möjligen i vissa fall till retroversa flodlopp. Den nutida kustzonen skulle då komma att förete vissa analogier med de platåtrakter närmast öster om deformationsminimet i det inre Norrland, där nivåförändringarna, enligt hvad sid. 489 antydts, förorsakat omkastningar i dräneringen.

---

# Über eine schwedische interglaciale Coleopterenspecies.

Von

ERIC MJÖBERG.

Ganz neulich ist vom D:r H. MUNTHE eine interessante Abhandlung unter Rubrike »Om den submoräna Hernögyttjan och dess ålder» veröffentlicht worden.[1] Unter den zahlreichen Tier- und Pflanzenresten, die in diesem Gyttja angetroffen worden sind, findet sich auch ein *Deckflügel eines Käfers*, der von Dr MUNTHE gütigst zu meiner Disposition gestellt worden ist. Ich habe in MUNTHES Abhandlung eine vorläufige Mitteilung gegeben, dabei die Vermutung aussprechend, dass der Deckflügel zu einer ausgestorbenen Art hörte. Dem Deckflügel ist nun eine sorgfältige Untersuchung gewidmet worden, und ich bin dabei zu dem Resultate gekommen, dass derselbe von einem ausgestorbenen Käfer stammt. Ich gebe hier eine Beschreibung von der Art.

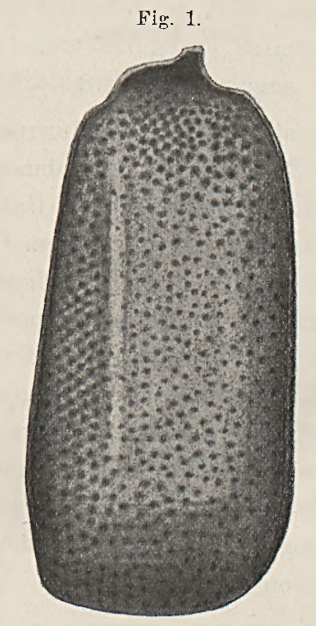
## Olophrum interglaciale sp. extincta.

Nur der rechte Deckflügel angetroffen, ganz schwarz, wenig glänzend, nach hinten nicht unbedeutend verbreitert, der Suturalwinkel stumpf, der äussere ganz und breit abgerundet; die Schulterecke ziemlich hervortretend, die ganze Oberfläche mit groben, unregelmässigen, nicht scharf begrenzten,

[1] G. F. F. **26** (1904): 317. (Auch in Sveriges Geolog. Unders., Ser. C, N:o 196.)

sondern stellenweise in einander übergehenden Punkten besetzt, die hier und da besonders an der Sutur und an der Basis als Querreihen auftreten; an dem äusseren Rande stehen sie mehr zerstreut. Die Skulptur im Grunde nicht glatt, etwas matt, undeutlich chagriniert. Auf dem inneren Drittel des Deckflügels sieht man weit vor der Spitze beginnend einen erhabenen, fast unpunktierten, nicht scharf abgesetzten, aber doch mit unbewaffnetem Auge deutlich erkennbaren Teil,

Fig. 1.



Rechte Deckflügel von *Olophrum interglaciale* Mjöb. — 28 mal vergrössert.

der weit vor der Basis verschwindet. Epipleura gross, grob und dicht punktiert. Länge 2.7 *mm*. Breite an der Basis 1 *mm*, an der Spitze 1.4 *mm*.

Sicherlich eine ausgestorbene Species. Von den jetzt lebenden Arten dürfte sie wohl dem *O. consimile* Gyll. und *O. rotundicolle* Sahlb. am nächsten verwandt sein. Dass sie aber von diesen wohl getrennt ist, scheint mir unzweifelhaft. Von Interesse ist zu sehen, dass diese subfossile Art eine von

den grössten — wenn nicht die grösste — von den bis heute ausgebildeten Arten dieser Gattung gewesen zu sein scheint. Die Länge des Deckflügels ist bedeutend grösser als bei den recenten Arten, und man dürfte wohl annehmen können — es ist wenigstens sehr wahrscheinlich — dass die übrigen Teile entsprechende Grösse gezeigt haben. Interessant ist auch, dass der erhabene Teil auf dem Deckflügel bei einer von den recenten Arten vorhanden ist, und zwar bei *O. consimile* GYLL.

Von grossem geologischen Interesse für die Beurteilung in Betreff des Klimas dieser Zeit ist auch die Farbe. Diese ist nähmlich bei obiger ausgestorbener Art ganz schwarz. Es ist ein wohlbekannter und schon längst von HEER ausgesprochener und bestätigter Satz, dass Insekte mit blauen, roten, grünen oder gelben oder im allgemeinen lichteren Farben bei Aufenthalt auf z. B. höheren Gebirgsspitzen oder generalisiert unter kälteren Luftstrichen leicht von Klima und Lichtverhältnissen beeinflusst werden und zwar in der Richtung, dass die Farbe in eine dunklere, resp. eine rein schwarze übergeht. Und vergleichen wir die Farbe dieser ausgestorbenen Art mit derjenigen der recenten Arten, kommen wir entschieden zu dem Resultate, dass wir hier einen schönen Beweis für den HEER'schen Satz haben.

Von den acht recenten Arten ist *O. assimile* PAYK. diejenige, die sich entschieden zu den südlichen Landschaften hält. Ihre Verbreitung geht von Schonen bis Stockholm. Auch auf dem Insel Gottland ist sie angetroffen. Diese Art hat die lichteste Farbe von allen unseren Arten: sie ist rein blassgelb. Dann folgt eine Kategorie von Arten, die zwar als nördlich zu bezeichnen sind, die doch aber dann und wann auch in südlichen Landschaften angetroffen werden. Sie haben etwas dunklere Farbe: sie sind rotbraun. Eine solche Art ist *O. consimile* GYLL. Gehen wir zu den nördlichsten Arten finden wir, dass die Farbe bedeutend dunkler ist: sie sind dunkelbraun. Als eine solche können wir *O.*

*alpinum* Heer bezeichnen. Doch hat keine Art noch die rein schwarze Farbe erhalten. Man kann darum mit Sicherheit behaupten, dass *O. interglaciale* Mjöb. eine arktische Art war. Auch deuten die übrigen auf derselben Stelle angetroffenen Fossile darauf, dass das Klima dieser Zeit streng war.

Was die Stellung der Art im Systeme betrifft, dürfte der gar zu fragmentarische Fund keinen bestimmten Ausspruch erlauben. Doch deuten einige Charaktere darauf, dass die nächsten Verwandten unter *O. consimile* Gyll. und *O. rotundicolle* Sahlb. zu suchen sein sollten. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass die schwarze Farbe unmöglich als sekundär gedeutet werden kann.

In diesem Zusammenhange mag erwähnt werden, dass auch ein anderes Insektfossil auf demselben Platze angetroffen worden ist. Auch dies stammt von einem Käfer. Leider liegt nur ein schlecht erhaltener Deckflügel vor. Derselbe ist von dem bekannten, verstorbenen Entomologe D:r Thomson untersucht worden. Seiner Meinung nach sollte der Deckflügel zu *Galeruca* (*Agelastica*) *alni* L.(!) hören.[1] Sicherlich hat Thomson denselben nur sehr flüchtig untersucht, denn andernfalls ist die fehlerhafte Bestimmung nicht zu erklären. Selbst habe ich dem Deckflügel eine sorgfältige Untersuchung gewidmet und dabei gefunden, dass er ohne geringsten Zweifel zu *Gyrinus sp.* zu führen ist. Von Interesse ist, dass auch diese Art ausgestorben und von den recenten Arten distinkt zu sein scheint. Dafür spricht nebst anderen mehr oder minder unwesentlichen Charakteren die schöne charakteristische Skulptur. Da ich aber gefunden habe, dass Genus Gyrinus in Betreff der Skulptur nich wenig variert, und nicht Gelegenheit einige ausländische Species zu untersuchen gehabt habe, habe ich noch nicht die Art mit Namen belegen wollen. Ich komme später zu dieser Frage zurück.

---

[1] G. F. F. **12** (1890): 16.

## Resumé.

Författaren beskrifver ett af Dr MUNTHE uti interglacial gyttja på Hernön anträffadt insektfossil, som visat sig tillhöra en utdöd skalbaggart. Detsamma tillåter vissa intressanta slutsatser såväl om artens ställning till nu lefvande arter som ock om det under ifrågavarande tid rådande klimatet. Äfven ett annat på samma ställe anträffadt skalbaggfossil, som troligen tillhör en likaledes utdöd form, omnämnes.

---

# Anmälanden och kritiker.

## Några ord med anledning af prof. Högboms uppsats om de kvartära nivåförändringarna i norra Sverige.

Af

FREDR. SVENONIUS.

Då tillfälle lämnats mig att besvara HÖGBOMS anmärkningar i inledningen till hans uppsats i detta häfte af Förhandlingarna, vill jag genast medgifva, att jag begått en blunder, då jag tog Selsberget såsom ett exempel på M. G. utan att för ögonblicket erinra mig, att våra förnämsta auktoriteter på marina gränsens tydligen något ojämna fält här kommit till väsentligt olika slutsatser. Den ene har tyckt sig finna gränsen på c:a 280 *m*, den andre på c:a 201 och den tredje måhända på 180 *m* höjd öfver hafvet. Månne frågan *nu* är slutgiltigt afgjord?

Emellertid synes det mig, som om HÖGBOM gjort något för stor och delvis oriktig affär af saken. Om ock min Resehandbok bemödar sig att lämna säkrast möjliga upplysningar i en stor mängd både naturvetenskapliga och andra frågor, så gör den dock gifvetvis ej anspråk på att betraktas som specialafhandling i någon viss fråga; och ej ens i den fråga, hvaråt jag själf offrat så mycket arbete och varmt intresse för att vinna en säker uppfattning — nämligen i »fjällfrågan» — ställer jag mig här på någon viss ståndpunkt, utan säger helt enkelt (sid. 28), att »fjällbildningarnas ålder är omtvistad». Rörande M. G. anför jag exempelvis några siffror, i främsta rummet för att visa det märkvärdiga faktum, att hafvet kunnat nå så väl-

diga höjder. Att af dessa exempel söka framdeducera någon benägenhet hos mig att i stridsfrågan intaga en viss position, är dock bra orättvist. Exemplen äro valda snarast på en slump eller med hänsyn till ställenas närhet till mera trafikerade turistleder. Då Selsbergets läge är 66°7′ N. Br. och 2°34′ Ö. L., samt Lommevaras 66°28′ N. B. och 2°52′ Ö. L., och M. G.-siffran för det förra, som ligger närmare kusten, angifves till 280 *m* och för det senare till 256, så skulle väl dessa exempel snarast tyda på en *sänkning* inåt af M. G. Att dock på grund af mina exempel uppkonstruera en isobaskarta i ena eller andra riktningen, är påtagligen omöjligt, då äfven siffran 256 anföres för Flakaberget, som ligger så nära kusten. —

Jag begagnar tillfället att ur mina digra anteckningar från resor i Norrbotten anföra ett par iakttagelser, som i någon mån belysa frågan om de forna hafsstånden inom de af HÖGBOM omnämnda trakterna Ö om Kalix älf. C:a 12—13 *km* SSO från Lappberget resa sig Ö om Räcktjärvs nordända Kattisbergen (210 *m* ö. h.) i fortsättningen af Räcktjärvsbergen. Den 20 juli 1900 antecknades härom följande: »Mellan de båda västligaste (rättare nordligaste?) Kattisbergen utbreder sig en vidsträckt bukt af i bågformiga rader ordnadt svallgrus. Detta är en fullt tydlig f. d. hafsbukt, som når till barom.-afläsningen 742 *mm* på de närmaste kullarna af platån och t. o. m. efter en c:a 100 *m* lång sträcka bildar passhöjden (också å 742 *mm*) mellan sluttningarna mot S:a och N:a (rättare V:a och Ö:a?) sidan — d. v. s. här har varit ett högt beläget sund, ur hvilket svallgrusryggen nätt och jämnt stuckit fram vid lågvatten. På S-sidan sker sänkningen mot Räcktjärv likaledes i härliga terrassbågar. Dessa svallgrusterrasser äro alldeles nakna i de öfre delarna, men de nedre, som blifva mera sandblandade, äro skogbeväxta. Under nedstigandet försvinna terrasserna småningom i bränd- och skogslandet.» Till de nämnda bergen kom jag direkt från det strax i Ö belägna Lombberget vid Djupträsket. På Lombbergets topp (183 *m*) var aner. 739.9 och vid öfre gränsen af det jämväl under denna utbredda plana och ymniga svallgruset äfven 742 *mm.* Visserligen var dagen stormig, men på de få minuter, som åtgingo att passera denna sträcka, kunde ingen nämnvärd ändring ske i lufttrycket, hvadan sistnämnda svallgrusgräns, om hvilken jag i dagboken inom parentes tillägger »M. G.?», med ganska stor säkerhet kan beräknas ligga ungefär 159 *m* ö. h. Sannolikt representerar den strax därpå å Kattisbergen aflästa siffran åtminstone i det närmaste samma nivå, eller 159 *m.*

Föreg. dag, den 19 juli, besöktes det c:a 13 *km* längre i Ö, på V:a sidan af sjön Kypäsjärvi belägna 185 *m* höga Hemberget vid Hurrigasniemi, liksom de föregående inom Öfver-Kalix socken. I fritt och öppet läge utbreder sig rundt omkring och strax nedom den branta toppen ett »härligt svallgrus» såsom ett stort fält »med utpräglade reflar». På toppen visade aneroiden 742.1 *mm* (+17°C.), på svallgrusslätten 744.2 *mm*, hvadan höjden af svallgruset (med 11.5 såsom red-tal) skulle vara 160.85 *m.*

Det marina svallgruset synes sålunda nå i det närmaste samma höjd på Hemberget, Lombberget och Kattisbergen, de enda berg i denna trakt, å hvilka jag gjort några höjdbestämningar.

---

# GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
# FÖRHANDLINGAR.

BAND 26. Häftet 7. N:o 231.


### Mötet den 1 December 1904.

Ordföranden, hr SVEDMARK, tillkännagaf, att Styrelsen till Ledamöter af Föreningen invalt:

assistenten vid mineralog.-geolog. Institutionen i Groningen dr H. G. JONKER,
på förslag af hrr J. G. Andersson och Wiman;

fil. kand. N. ZENZÉN, Uppsala,
på förslag af desamme;

ryttmästaren C. A. STEDT, Stockholm,
på förslag af hr Munthe;

fil. kand. H. QUENSEL, Uppsala,
på förslag af hrr Högbom och Sernander.

Ordföranden meddelade vidare, att från professor AHLENIUS ingått en tacksamhetsskrifvelse med anledning af den till Geografiska Seminariet och Institutionen i Uppsala öfverlämnade gåfvan af Föreningens Förhandlingar.

På förslag af Styrelsen beslöt Föreningen att höja Sekreterarens och Skattmästarens årsarfvoden till resp. 500 och 200 kronor, samt att denna förhöjning skulle gälla äfven för innevarande år.

Vid därefter företagna *val* för nästkommande år utsågos till

*ordförande* hr HOLMQUIST,
*sekreterare* hr MUNTHE,
*skattmästare* hr G. HOLM,
*styrelseledamöter* hrr SVEDMARK och BÄCKSTRÖM.

Till revisorer af innevarande års räkenskaper och förvaltning valdes hrr PETRÉN och HEDSTRÖM samt till suppleant hr GAVELIN.

Beslöts, att nästa sammankomst skulle hållas måndagen den 9 januari 1905.

---

Hr HÖGBOM höll ett af kartor och planscher illustreradt föredrag om *nordsvenska drumlin-landskap.*

Efter en öfversikt af drumlin-moränernas ytformer, byggnad och uppträdande i de trakter, där denna moräntyp blifvit mest studerad, och efter en redogörelse för äldre observationer öfver drumlins och moränryggar, som med något skäl kunde misstänkas såsom sådana, i andra delar af Sverige och i Finland, beskref föredr. tvenne utpräglade drumlin-landskap i Västerbotten, det ena intagande kuststräckan Nordmaling—Löfånger, det andra i det inre af provinsen mellan Vindeln och Myrheden. Det förra var submarint bildadt, det senare supramarint, men drumlins uppträdde i båda på ett mycket öfverensstämmande sätt. Den förhärskande och bäst utbildade typen tillhörde en extrem form af den utbildning, som de amerikanske geologerna beteckna såsom »elongated ridges». Längdutsträckningen växlar vanligen mellan 1 och 3 *km*, bredden uppgår mestadels till omkring 50 à 100 *m*, höjden vanligen blott till några få *m*; ja, väl utbildade drumlins af den angifna längden förekomma, som endast nå en eller ett par meters höjd. Där berggrunden är mera kuperad, har moränmaterialet ej räckt till att färdigbygga drumlins, utan de uppträda då utdragna i isrörelsens riktning såsom svansartade bihang till bergen, som bilda liksom ett hufvud vid den proximala ändan. Bergshöjderna själfva äro, oberoende af bergartens beskaffenhet och strykning, gärna långsträckta i samma riktning som drumlins. Dessa utbildningsformer äro allmänna i hela sträckan mellan Umeå och Löfånger. Inom vissa delar af det inre drumlin-området, vackrast i västra delen af topogr. bl. »Norsjö», ha morän-

liderna, som ofta nå 100 *m* och mera öfver omgifningen, en tydligt framträdande längdaxel parallellt med isrörelsen. De äro att uppfatta såsom drumlins, hvilkas inre till det mesta utgöres af fast berg (granit). Sådana uppträda äfven tillsammans med den ofvan omtalade långsträckta, låga typen. Anmärkningsvärdt är, att tvärställda årsmoräner nästan alldeles saknas inom den beskrifna kustregionen, under det att de längre norr ut, där drumlins äro sparsammare och mindre väl utvecklade, äro mycket allmänna (exempelvis trakten kring Boden). I det inre drumlin-området förekomma flerstädes kuperade, af kullar, ryggar med mellanliggande kärr och tjärnar karakteriserade moränterränger, som mer eller mindre skymma bottenmoränens drumlin-former. Fluvioglaciala, sandiga och grusiga aflagringar ingå äfven i dessa småkulliga moräntrakter, som föredr. ansåg till sitt bildningssätt närmast jämförliga med de af RUSSEL från Malaspina-glaciären beskrifna likgestaltade moränbildningarna.

Beträffande sättet för drumlin-moränernas uppkomst anslöt sig föredr. till dem, som i drumlins sågo *ackumulationsbildningar*, och omnämnde särskildt RUSSELS åskådningssätt såsom det snarast riktiga. En för dessa moräners bildningsförlopp viktig iakttagelse meddelades vidare, enligt hvilken de i drumlins inneslutna blocken ofta visade sig vara på sin uppåt vända yta afslipade och parallellräfflade i samma riktning som drumlin-ryggarnas sträckning.

(Se närmare öfver detta ämne föredr:s uppsats i *Bull. Geol. Inst. Upsala, N:o 12: Studien in nordschwedischen Drumlin-landschaften*).

Med anledning af föredraget yttrade sig hrr DE GEER, HAMBERG, MUNTHE och föredraganden.

Hr DE GEER förevisade en karta i skalan 1 : 200 000 öfver sydöstra delen af Norrbottens län, å hvilken han strax efter sitt första fynd af *radialmoräner* i Norrland[1] utlagt dels den först anträffade stora gruppen på Jörnplatån, dels, med ledning af kartorna, också ett

---

[1] Om den senkvartära landhöjningen kring Bottniska viken. G. F. F. 20, 1898: 373.

par andra omfattande grupper inom Lule lappmark å ömse sidor om polcirkeln. Såsom han förut framhållit, ligga alla dessa radialmoräner ofvan eller nära den senglaciala ishafsgränsen, hvarför det vore af intresse, att liknande moräner nu af prof. HÖGBOM påträffats också i Umeåtrakten eller — liksom i mellersta Sverige — äfven långt nedom den marina gränsen. Inom den förevisade kartans senglaciala ishafsområde funnos äfven angifna ett stort antal *ändmoräner* af Stockholmstypen, för hvilkas utbredning fortfarande den regeln syntes gälla, att de förekomma nästan uteslutande, där radialmoräner saknas och tvärtom, hvilket ju i sin mån talar för åsikten, att bådadera utgöra skilda slag af recessionsmoräner, om också de förra äro marginala, de senare submarginala.

De i regeln till sin massa ganska obetydliga norrländska radialmoränerna skilja sig visserligen mycket från de typiska *drumlins*, men det var hufvudsakligen af språkliga skäl, som tal. i stället för denna benämning föreslagit att kalla samtliga från glaciationernas centrala näringsområden, liksom räfflorna, radiellt anordnade moränryggar för *radialmoräner*, hvilket ord ju är på samma gång mera betecknande som på vårt och många andra språk möjligt att böja. Däremot borde aldrig för några hithörande moräner användas benämningen *kames*, som ju betecknar fluvioglaciala bildningar.

I afseende på prof. HÖGBOMS intressanta iakttagelse af repade stenar in situ på vissa af de norrländska radialmoränerna, så utgjorde detta sannolikt en motsvarighet till den anordning af särskildt de flata stenarna parallellt med moränkullarnas yta, som af tal. anförts från Bostontrakten[1] såsom bevis för radialmoränernas primära form gentemot erosionsteorien. Visserligen eftersågs icke vid Boston, huruvida de af isen orienterade, flata stenarna också voro repade, men detta var högst sannolikt fallet där så väl som på ett par andra ställen, hvarest tal. närmare undersökt sådana i bottenmoränerna orienterade stenar. Sålunda visade sig i en bottenmorän nära St. John i New Brunswick, hvilken förut betecknats såsom fossilförande, marin »boulderclay», förekomma dels liksom Cyprinaleret taktegelformigt hopskjutna skållor af Yoldialera, dels på samma sätt orienterade, flata stenar, som voro in situ repade i samma riktning som traktens berghällar. För öfrigt företedde bottenmoränmaterialet vid Boston därjämte en tydlig bankning, som också var konform med den starkt hvälfda radialmoränens yta och sålunda betydligt afvek från det mera vågräta läge, som borde hafva förväntats, om man haft att göra med en af erosion skulpterad bottenmoränbädd.

Storartade radialmoräner af den utpräglade drumlintypen hade tal. i somras iakttagit äfven vid Bengtsfors nära sydänden af sjön Lelången i Dalsland, och ännu större funnes utan tvifvel, att döma af kartorna, i trakten af Skinskatteberg.

I afseende på räffelsystemen norr om Bottniska viken hade tal. i motsats till HÖGBOM på ett par skilda ställen, nära Luleå och Råneå,

[1] Om ett för Sverige nytt slag af radialmoräner. G. F. F. **17**, 1895: 212.

funnit det rådande nordvästliga eller nordnordvästliga systemet vara yngst samt det västnordvästliga äldst och blott bevaradt å mot den yngre afslipningen skyddade läsidor eller i räffelrännor. Detta stämmer också bäst med hvad man på förhand kunnat förmoda rörande isens strömriktningar under olika skeden af dess utbredning[1]

Hr MUNTHE hänvisade till af honom iakttagna radialmoräner inom trenne skilda trakter af södra Sverige, nämligen:

1:o längs stambanan mellan Moholm och Töreboda o. s. v., där de förekomma i anslutning till starkt afhyflade, hvalryggformade urbergshällar. Den starka afslipningen af dessa vore säkerligen att förlägga ungefär till nedisningens maximum, tillkomsten af radialmoränerna åter till dennas slut härstädes. I Enåsa-trakten, NV om Töreboda, finnas vackra radialmoräner, som uppträda mera självständigt.

2:o öster om Hornborgasjön vid Falbygdens västra fot, en af tal. förut[2] omnämnd grupp med oskiktadt men ofta rundadt material, som syntes tyda på, att radialmoränerna här bildats på bekostnad af redan förefintligt isälfsgrus.

3:o på norra Öland, hvarest förekommer en serie af låga radialmoräner, som delvis fortsätta mot SO ut i Östersjön.[3]

Hr MUNTHE förevisade ett nära Askeröds järnvägsstation i Skåne sommaren 1904 funnet och till S. G. U:s museum förvärfvadt *kranium* af *uroxe* samt demonstrerade de viktigaste dragen af lagerföljden vid fyndplatsen.

I anslutning härtill yttrade sig hrr GUNNAR ANDERSSON och DE GEER.

---

[1] Se exempelvis FREDHOLM: De glaciala företeelserna i Norrbotten. G. F. F. 1891 och S. G. U., Ser. C, sid. 17 och 18, samt DE GEER: Skandinaviens geografiska utveckling, kartorna 2 och 4.

[2] G. F. F. 22: 344.

[3] G. F. F. 26: 220. — Jämför äfven »Beskrifning till kartbladet Mönsterås med Högby». S. G. U., Ser. Ac, N:o 8, 1904, sid. 84—85.

Till införande i Förhandlingarna anmälde sekreteraren: E. PERSSON: Till kännedomen om *Olenidernа* i »zonen med *Eurycare* och *Leptoplastus*» vid Andrarum. I.

Vid mötet utdelades N:o 230 af Föreningens Förhandlingar.

---

# Till kännedomen om Oleniderna i »zonen med Eurycare och Leptoplastus» vid Andrarum. I.

Af

EMIL PERSSON.

(Härtill tafl. 8—9.)

---

## Inledning.

Att många af de *Olenid*-arter, ANGELIN i Palæontologia Scandinavica uppställt, måste räknas som de minst kända bland Skandinaviens trilobiter öfverhufvud, får väl anses vara allmänt erkändt. I flera fall kunna arterna t. o. m. ej sägas vara fullt fixerade. De figurer, som lämnats, torde i allmänhet ha komponerats efter spridda delar, hvilkas samhörighet sålunda kan vara tämligen tvifvelaktig. De delvis skisserade afbildningarna och de knapphändiga diagnoserna äro föga lämpade att lämna säkra hållpunkter för artbestämning.[1]

Efter ANGELINS tid ha visserligen nämnda missförhållanden i någon mån afhjälpts genom palæontologiska arbeten af LINNARSSON, MOBERG och MÖLLER, men deras arbeten beröra så godt som uteslutande Olenidskiffrarnes allra yngsta del. I fråga om kännedomen om zonerna med *Olenus*, *Parabolina spinulosa* samt den med *Eurycare* och *Leptoplastus* stå vi ännu kvar på samma ståndpunkt som ANGELIN.

---

[1] Då andra författare, som omtalat samma arter, ej såsom ANGELIN grundat sina bestämningar och beskrifningar på material från Andrarum, har man sålunda ej någon visshet för, att de afsett samma arter.

I afsikt att försöka lämna en utredning af de till sistnämnda zon hörande trilobitarterna, har jag upptagit flera profiler genom ifrågavarande lager vid Andrarum.

Först vid bearbetandet af det rika material, som i dessa profiler insamlats, kom jag till full insikt om alla svårigheterna vid mitt företag. Sammanställningen af de olika profilerna, undersökningen af zonens öfre och undre gränser samt fixerandet af de olika arterna kräfde ej blott fortsatta studier i fältet utan äfven ett tidsödande arbete med ordnande och preparerande af det stora materialet. Med ett ord: för fullbordande af mitt företag i dess ursprungliga omfattning erfordrades längre tid, än jag från början beräknat. Och då jag numera på grund af annan sysselsättning har mindre tid för geologiska arbeten, skulle det säkerligen ha dröjt ännu mycket länge, innan ett arbete sådant som det åsyftade kunde ha förelegat färdigt för publikation. Det har därför synts mig lämpligt att till en början blott lämna tidsenlig beskrifning och afbildning af de viktigare, till *Eurycare-* och *Leptoplastus*-zonen hörande trilobiter, som hittills erhållits i fullgoda exemplar. Fastän föga egentligt nytt härmed bjudes, tror jag mig dock genom föreliggande lilla arbete kunna lägga en någorlunda säker grundval för zonens vidare undersökning såväl vid Andrarum som på andra ställen, där nämnda lager äro till finnandes.

I den mån mitt arbete kan fortskrida, skall jag, därest ej tilläfventyrs någon annan lämpligare funnit för godt att sysselsätta sig med ämnet i fråga, i framtiden söka komplettera och utvidga föreliggande lilla arbete.

---

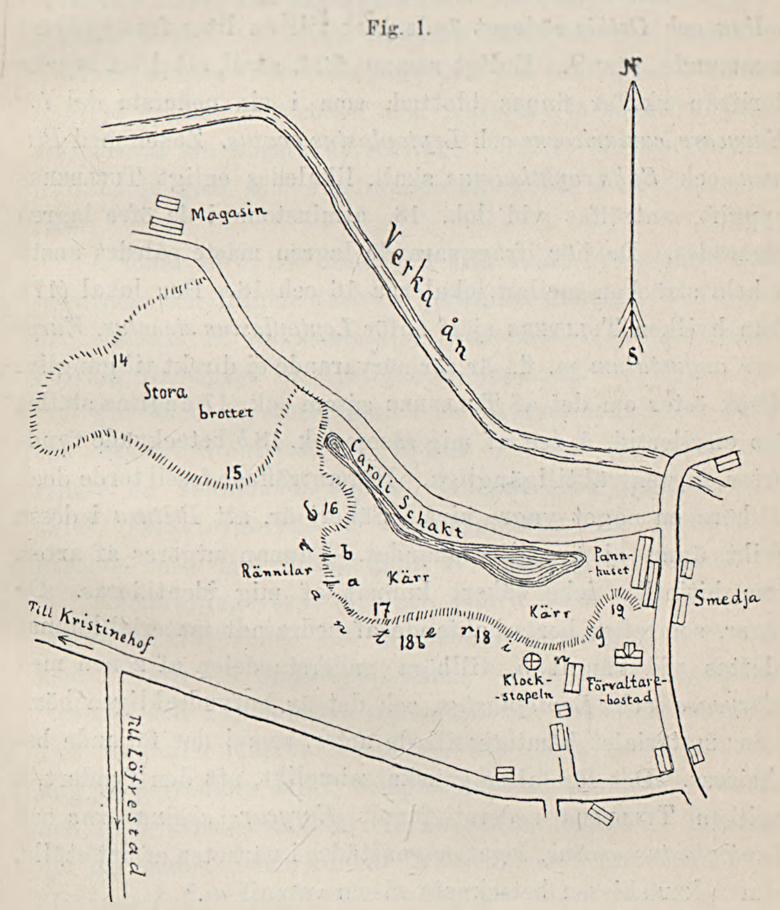
De insamlade fossilen härröra hufvudsakligen från de af mig upptagna profilerna vid Andrarum. En liten del af materialet har dock erhållits från äldre, Lunds Geolog.-Mineralog. Institution tillhöriga samlingar.

---

## Stratigrafiska förhållanden.

Då hufvudsakliga värdet af de iakttagelser, som i det följande komma att meddelas, beror därpå, att fossilen härröra från samma fyndort som det material, hvilket legat till

Fig. 1.




Kartskiss öfver en del af *Andrarums Bruk* (efter TULLBERG).
Skala c:a 1 : 8,000.

grund för ANGELINS beskrifningar, torde det vara på sin plats att här, om ock i största korthet, angifva, från hvilka skikt mitt material förskrifver sig. Beträffande läget af de olika

fyndorterna har det synts lämpligt att hänvisa till TULLBERGS kartskiss[1] öfver Andrarum, hvilken därför här delvis reproducerats. Jämte TULLBERGS lokaler ha å nämnda kopia äfven inlagts de nu undersökta.

I beskrifningen till sin karta angifver TULLBERG,[2] att man i Caroli schakt från lokal 16 kan följa lagren med *Parabolina* och *Orthis* söderut ända bort till en liten från sydväst kommande rännil. Enligt samme förf. skall ett litet stycke därifrån skiffer finnas blottad, som i sin nedersta del för *Eurycare camuricorne* och *Leptoplastus ovatus*. Zonen med *Peltura* och *Sphærophthalmus* skall, likaledes enligt TULLBERGS uppgift, anträffas vid lok. 18, åtminstone i de öfre lagren därstädes. De här ifrågavarande lagren måste således anstå å hela sträckan mellan lokalerna 16 och 18. Den lokal (17), från hvilken TULLBERG själf anför *Leptoplastus stenotus*, *Eurycare angustatum* m. fl., är för närvarande ej direkt tillgänglig. Strax öster om det af TULLBERG såsom lok. 17 angifna stället äro emellertid, å den af mig såsom lok. 18 *b* betecknade fyndorten, lagren väl tillgängliga. Här anträffade fossil torde dock tillhöra en något yngre nivå. Säkert är, att *Peltura* i dessa skikt ännu ej är till finnandes. Faunan utgöres af arter, som hitintills icke säkert kunnat af mig identifieras. De lager, som efter bortschaktande af nedrasadt material kunnat blottas vid rännil *b*, tillhöra understa delen af zonen med *Eurycare* och *Leptoplastus*, och det är hufvudsakligen härifrån materialet hämtats till de arter, som i det följande beskrifvas. Det förefaller ganska sannolikt, att den fyndort, å hvilken TULLBERG nederst funnit *Eurycare camuricorne* och *Leptoplastus ovatus*, legat någonstädes i närheten af det ställe, som å kartskissen betecknats såsom »rännil *a*».[3]

---

[1] Om Agnostus-arterna i de kambriska aflagringarna vid Andrarum. S. G. U., Ser. C, N:o 42, 1880.

[2] L. c., p. 5.

[3] Till fullständigande af förklaringen till kartan är följande att anföra. Lokal 14 tillhör i hufvudsak zonen med *Agnostus pisiformis*, lokal 15 öfverst zonen med *Olenus*, lokal 19 (pannhuslagren) *Acerocare*-zonen.

Ehuru mina undersökningar i fältet ännu ej afslutats, torde dock med ett par ord här böra redogöras för det viktigaste af de iakttagelser, som i detta hänseende redan gjorts.

I profil »rännil *b*» finnes underst en zon med *Parabolina spinulosa*. Därofvan följer zonen med *Eurycare latum* och *Leptoplastus ovatus*. I ofvan liggande lager har åter endast påträffats samma *Parabolina*-art som i bottenlagret. Närmast högre i profilen når zonen med *Eurycare latum* och *Leptoplastus ovatus* sin högsta utveckling. Öfverst kommer en zon, i hvilken så godt som uteslutande anträffats *Eurycare angustatum*.

Å lokal 18 *b*, där fossilen i alla skikt äro ytterst dåligt bevarade och fragmentariska, påträffas underst en *Eurycare*-art, kanske *E. angustatum*(?), hvaremot i de öfre skikten härskar *Ctenopyge sp.*, troligen en enda art.

Vid lokal 18 stöter man i de öfversta lagren på *Peltura* och *Sphærophthalmus*, af hvilka *Peltura* uppträder något senare än sistnämnda släkte. I denna zons liggande träffas skikt, karakteriserade af *Ctenopyge*-arter och troligen utgörande omedelbar fortsättning af lagren öfverst i profil 18 *b*.

Anmärkningsvärdt är, att, ehuru de af mig undersökta lagren nå från zonen med *Parabolina spinulosa* t. o. m. zonen med *Peltura* och *Sphærophthalmus*, tvenne arter, *Leptoplastus stenotus* och *Leptoplastus raphidophorus*, dock icke påträffats. Det förefaller därför sannolikt, att dessa fossil tillhöra af mig ej påträffade skikt, belägna emellan profilerna »rännil *b*» och 18 *b*, således ungefär vid TULLBERGS lokal 17. Till någon del har denna lucka kunnat fyllas genom å Lunds Geologisk-Mineralogiska Institution befintliga äldre samlingar från TULLBERGS nämnda lokal.

Sammanställas nu ofvan relaterade iakttagelser med förut kända, skulle lagerföljden vara följande:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 9. | Zon med | Acerocare och Parabolina heres | Lokal 19. |
| 8. | » » | Peltura scarabæoides . . . . . | |
| | | Sphærophthalmus alatus . . . | » 18. |
| | | Ctenopyge sp. . . . . . . . . | |
| 7. | » » | » sp. . . . . . . . . . | |
| 6. | » » | Eurycare angustatum . . . . | » 18 *b*. |
| | | Leptoplastus raphidophorus . | » 17 |
| | | » stenotus . . . . | |
| 5. | » » | Eurycare angustatum . . . . | |
| 4 b. | » » | » latum . . . . . . . | |
| | | Leptoplastus ovatus . . . . . | |
| 3 b. | » » | Parabolina spinulosa . . . . . | Rännil *b*. |
| 4. | » » | Eurycare latum . . . . . . . | |
| | | Leptoplastus ovatus . . . . . | |
| 3. | » » | Parabolina spinulosa . . . . . | Lokal 16. |
| 2. | » » | Olenus s. s. . . . . . . . . . | » 15. |
| 1. | » » | Agnostus pisiformis . . . . . . . | » 14. |

I ofvanstående schema möter den öfverraskande oregelbundenheten, att zonerna 3 och 4 återupprepas. Dessa för andra gång uppträdande lager ha betecknats såsom 3 b och 4 b. I själfva verket har företeelsen måhända ej annat att betyda, än att *Parabolina spinulosa* här fortlefvat längre än vanligen är fallet, eller om man hellre så vill, att *Eurycare latum* och *Leptoplastus ovatus* uppträda ovanligt tidigt, d. v. s. innan *P. spinulosa* utdött.

Till hvad ofvan anförts angående de olika lagren, torde följande här böra tilläggas. I en uppsats: Bidrag till kännedomen om trilobiternas byggnad, har MOBERG[1] redogjort för några problematiska, af mig å TULLBERGS lokal 18 funna, graptolitliknande aftryck, hvilkas verkliga natur hittills ej kunnat utrönas. Tvenne exemplar anträffades i de öfre lagren (zonen med *Peltura*), ett i de undre, af *Sphærophthalmus*- och *Ctenopyge*-arter[2] karakteriserade skikten.

[1] G. F. F. **24** (1902): 295.

[2] Således ej af *Eurycare*-arter, såsom i ofvan anförda arbete af misstag kommit att uppgifvas.

Ett ganska öfverraskande fynd förtjänar äfven att i detta sammanhang anföras. Å nyss nämnda lokal 18 har nämligen å *Peltura*-nivån påträffats ett tydligt hypostom af en *Megalaspis*-art, som det tyckes *M. planilimbata* (tafl. 9, fig. 27).

I sitt arbete »Die silurischen Etagen 2 und 3» anför Brögger, sid. 116—117, att fynd af pygidier inom skikten med *Ctenopyge spectabilis* och *Ct. flagellifera* äro rent af sällsyntheter. Det kan måhända därför förtjäna framhållas, att jag här vid Andrarum såväl i skikten med ofvannämnda *Ctenopyge*-arter som i öfriga skikt öfverallt funnit ytterst små pygidier af flera slag mycket allmänna. Deras ringa storlek gör, att närmare detaljer i deras byggnad endast vid stark förstoring någorlunda tydligt framträda. Figurerna 24—26 (tafl. 9) äro afbildningar af några bland de i hithörande lager vanligast förekommande småpygidierna. Att det i förstnämnda figur afbildade pygidiet tillhör en *Parabolina spinulosa* Wahlenb., är väl knappt att betvifla. De båda öfriga, som möjligen härröra från någon *Leptoplastus*-art, tyckas knappast skilja sig från hvarandra genom annat än segmentens antal; måhända äro en del af segmenten å det i fig. 26 afbildade i själfva verket att räkna till thorax, som i så fall här ej hunnit afgränsas från pygidiet.

## Artbeskrifning.

### Eurycare latum Boeck.

Tafl. 8, fig. 1—7.

1838. *Trilobites latus*, Boeck, Gæa norv., p. 143.
1854. *Eurycare latum* Ang., Pal. Scand., p. 48, tab. XXVI, fig. 6.
— *Eurycare camuricone* Ang., Ibidem, p. 48, tab. XXVI, fig. 8.
1882. *Eurycare latum* Brögger, Die silur. Etagen 2 u. 3, p. 118—119, tab. XII, fig. 2 a—d.

*Kroppen* (de lösa kinderna ej inberäknade) är till yttre konturen tämligen äggformig med ganska tvärt hoplöpande bakre ända.

*Hufvudet* omgifves af en väl utpräglad randlist. Glabellan, som vanligen är svagt konisk, synes någon gång vara nästan jämnbred. Dess främre, bredt afrundade ända är skild från randlisten ej blott genom den djupa dorsalfåran utan ock af ett plant fält, hvars bredd är något större än randlistens. Å glabellan märkas förutom den väl utpräglade nackfåran två, stundom tre par sidofåror, de bakre längre, något S-formigt böjda. Nackfåran, i mellersta tredjedelen nästan rak, bildar i yttre delarne svagt framåt konvexa bågar. Å den breda nackringen ser man stundom en svag tuberkel. Främre randfåran, som bildar en framåt konkav båge, är 1/3 längre än nackringen.

*De fasta kinderna* äro vid bakre randen obetydligt längre än nackringen. Något bortom midten, från nackringen räknadt, böjer sig bakre randen ganska starkt bakåt-nedåt. Utanför den punkt, vid hvilken detta sker och som motsvarar stället för thoraxledens omböjning, får bakre randen lindrigt bågböjd kontur. Palpebralloberna, som äro helt små och svagt uppåtvikna, falla helt inom bakre hälften af hufvudet. Facialsuturens bakre gren går, endast obetydligt inåtriktad, fram till palpebralloben. Den främre grenen däremot löper nära nog i direkt fortsättning af palpebrallobens främre kontur i rät linje starkt inåtriktad, tills den närmare randfåran genom en svag båge böjes ännu något mera inåt; efter att öfver randfåran ha passerat ett litet stycke in på randlisten fortgår den i en svag båge bort till framrandens midt, där den i en tydlig spets sammanstöter med den från andra sidan kommande främre facialsuturen. På grund af detta facialsuturernas förlopp blir de fasta kindernas bredd vid ögat föga mindre än vid bakre randen. Från palpebrallobernas främre del gå ögonlisterna i rät linje bort till glabellans främre ända. Den bakom ögonlisterna liggande delen af kinden är endast obetydligt hvälfd. Framom ögonlisten åter sluttar kinden starkt bort mot randfåran och facialsuturen. Å detta fält ses tättstående, anastomoserande, upphöjda, fina åsar, utgående i det

närmaste vinkelrätt från ögonlist och glabella. Spår af dylik ytskulptur[1] synes äfven å den bakom ögonlisten liggande delen af de fasta kinderna.

*Lösa kinden* är starkt hvälfd och försedd med en bred och platt, särdeles lång, i grannskapet af kinden starkt, men längre ut mera lindrigt krökt tagg, utlöpande vid ytterrandens bakre tredjedel (härvid medräknas ej det smala utskott, som utgör yttre delen af midtsköldens randlist). Ytterkonturen bildar ej en jämn cirkelbåge; midt å bakre randen märkes nämligen ett visserligen svagt, men alltid tydligt knä, och vid taggens bas stöta främre och bakre delarne ihop i en vinkel, som föga öfverskrider 90°. Å kindens inre del märkes en väsentligen från ögonranden utstrålande nätådrighet.

*Thorax* består i regel af 16 à 17 segment samt afsmalnar sakta och jämnt bakåt, hvarvid ytterkonturen också blir mycket svagt bågböjd. Rhachis upptager å 3:dje segmentet något mindre, vid bakersta segmentet åter något mer än tredjedelen af kroppens hela bredd. De platta pleurorna bilda i stort sedt ett horisontalplan, men äro dock i yttre delen starkt nedböjda; å de allra främsta segmenten utgör denna yttre del närmare $^1/_3$, men redan vid 3:dje à 4:de segmentet blott $^1/_4$ af pleurans längd. Pleurorna genomlöpas af tydliga, utåt sig vidgande snedfåror. Det framom snedfåran belägna, smalare partiet utlöper i en tämligen kort, men kraftig, utåtbakåt riktad tagg, kraftigast utvecklad å kroppens mellersta segment. Å främsta segmentet, som har facetten synnerligen stor, saknas dock randtagg, eller ock är den rudimentär. Den del af rhachisringen, som täcker bakom liggande segments artikulationsyta, är groft grynig samt å midten försedd med en vanligen mycket svag tuberkel.

*Pygidiet* är bredt triangulärt; dess längd är hälften så stor som bredden vid framranden. Rhachis upptager ej fullt hälf-

---

[1] För korthetens skull kallas i det följande en dylik ytskulptur för »nätådrighet».

ten af främre randen. Den är väl hvälfd, svagt konisk, baktill bredt afrundad och når ej fullt bakre randen; den består af 4 à 5 segment (det femte ej fullt tydligt skildt från det fjärde). Det nästan platta brämet visar 3 fullt tydliga, med snedfåror försedda, i något utstående taggar utlöpande segment. Där bakom bildar brämet ett smalt, jämnbredt parti, från hvilket ännu en fjärde, svag, starkt nedåtböjd tagg utgår just i riktning af dorsalfårans förlängning. Ytterranden öfverskrides ej af snedfårorna, utan är här något förtjockad och försedd med trådlika, fina linjer; å främsta segmentet är dess kontur något utåt konvex, å andra och tredje rätlinig och bakom tredje taggen utåt konkav.

*Hypostomat* är svagt hvälfdt samt rektangulärt med mycket snedt afstympade bakre hörn; det centrala partiet, som från främre randen sträcker sig till cirka $^3/_4$ af hypostomats hela längd, är tunglikt, bakåt starkt afsmalnande. Brämet, som i bakre hälften är tämligen jämnbredt, men framåt nästan utkilande, omgifves rundtom af en uppvikt, smal kant, kraftigast å sidorna framför afstympningen.

---

Ofvanstående beskrifning är gjord efter synnerligen stora (m. a. o. fullvuxna) individ eller delar af sådana. Den nu beskrifna arten är otvifvelaktigt samma art, som ANGELIN kallat *Eurycare camuricorne*. — Bland det föreliggande materialet finnas emellertid många mindre individ, som förete vissa smärre olikheter. Ett dylikt är afbildadt i fig. 8, tafl. 8. De mest anmärkningsvärda skiljaktigheter, som hos dessa kunnat konstateras, äro följande.

Glabellan är alltid jämnbred; de fasta kinderna äro vid bakre randen något mera på bredden utdragna, så att dels bredden här blir större än vid ögat, dels facialsuturens bakre gren på väg framåt blir något starkare inåtriktad. Thorax har färre segment (14); dess rhachis är något smalare i förhållande till kroppens bredd å motsvarande ställen. Pygi-

gidiets ytterrand är ej förtjockad, dess rhachis är mera konisk och relativt smalare. Fjärde randtaggen framträder aldrig tydligt.

Genom dessa karaktärer synes individen öfverensstämma med den form, som af BRÖGGER och i vissa hänseenden också af ANGELIN beskrifvits såsom *Eurycare latum*. Det större antal segment (och randtaggar) å pygidiet, som af nämnda förf. angifvas för denna art, torde bero därpå, att till pygidiet hänförts segment af thorax, något som här, hvarest de mycket små dimensionerna mer än vanligt skärpt de alltid förhandenvarande svårigheterna att afgöra gränsen mellan thorax och pygidium, lätt låter sig tänka, särskildt om ej riktigt fullgodt material förelegat.

Då de egenskaper, som ofvan anförts såsom karakteriserande mindre individ, möjligen kunna stå i samband med det sätt, hvarpå djuren tillvuxit, anser jag ej osannolikt, att dessa mindre individ äro ungdomsformer till *Eurycare camuricorne* ANG. Visserligen skulle jag, då namnet *E. camuricorne* helt visst betecknar arten i dess högsta utveckling, velat bibehålla detta namn, men på grund af hänsyn till prioriteten använder jag i stället namnet *Eurycare latum* BOECK.

### Eurycare angustatum ANG.

Tafl. 9, fig. 9—13.

1854. *Eurycare angustatum* ANG., Pal. Scand., p. 48, tab. XXVI, fig. 5.
1882. » » ANG.? BRÖGGER, Die silur. Etagen 2 u. 3, p. 119, tab. XII, fig. 3.

Kroppens yttre kontur är spetsigt äggformig, bakåt stadigt afsmalnande. Somliga exemplar äro mera bredt äggformiga, med smalare rhachis.

*Hufvudet*, som är tämligen väl hvälfdt, omgifves liksom hos föregående art af en upphöjd randlist. Den innanför löpande randfåran är ganska grund. Midtskölden, som vid bakre randen har ungefär samma bredd som thorax, där den

är bredast, är omkring dubbelt så bred som lång. Främre delen af randfåran är framåt konkav; dess längd mellan facialsuturerna är ungefär lika med nackringens. Palpebralloberna, som äro starkt uppåtböjda och som vanligt genom ögonlister förenade med glabellan, äro belägna vid kindens midt. På bättre bevarade exemplar kan man iakttaga tydlig »nätådrighet», utgående från ögonlisterna och framför allt från glabellans främre rand. Facialsuturens bakre gren går från ögat räknadt snedt utåt-bakåt, så att fasta kinden vid bakre randen blir dubbelt så bred som vid ögat. Facialsuturens främre gren löper från ögat i en nästan jämn båge bort till främre randlisten, öfver hvilken den, liksom hos föregående art, vidare fortsätter i en svagt framåt konkav båge bort till kroppens midtlinje. Man finner därför alltid å tydliga exemplar, där lösa kinderna äro borta, hufvudet framtill, utanför främre randfåran, försedt med ett smalt, triangulärt fält. Bakre randfåran vidgar sig betydligt utåt. Fasta kindens yttersta del är något nedåtböjd.

*Glabellan*, som genom tydliga dorsalfåror är skild från de fasta kinderna, är jämnt hvälfd, svagt konisk samt framtill bredt afrundad. Nackringen är tydligt markerad och bär å midten en liten tuberkel. Nackfåran, som i mellersta tredjedelen är djup och obetydligt framåt konvex, är närmare dorsalfårorna grundare och framåt konkav. På glabellan ser man 3 par snedt bakåt-inåt riktade sidofåror, af hvilka de bakre, längre äro mera markerade samt svagt S-formigt böjda. Det främsta paret sidofåror framträder ofta svagt; ibland kan alldeles framför detta sistnämnda par urskiljas ännu ett par små fåror.

*Den lösa kinden* är starkt hvälfd. Å bättre bevarade exemplar ser man här vid främre ändan ett trådlikt bihang, utgörande det ofvan omtalade, af facialsuturens förlängning afskurna partiet af randlisten. Lösa kinden är försedd med en stark och bred, bågböjd tagg. Taggens bas befinner sig på ungefär hälften så långt afstånd från bakre facialsuturen

som från främre, i båda fallen räknadt till den punkt, där nämnda suturer råka randfåran. Denna blir grundare i närheten af taggens bas. På stora, väl utvecklade exemplar är randfåran här afbruten, och kinden är i stället ansvälld, där den skickar ut taggen. De båda bågböjda partierna af ytterranden bilda vid taggens bas i det närmaste rät vinkel. Lösa kinden har här sin största bredd. Från ögonranden utstrålar synnerligen vackra, anastomoserande linjer.

*Hypostomat* är rektangulärt med baktill afrundade hörn. Midtpartiet är väl hvälfdt och afsmalnar från midten starkt bakåt. Bakre delen höjer sig ganska tvärt från det här nedåtböjda och ganska breda brämet. Dettas yttersta rand är uppvikt, starkast på sidornas midt, och bildar en rundt om hypostomat löpande randlist. Brämet, som vid bakre ändan är ganska bredt, utkilar mot främre randen, som å intet exemplar är fullt tydlig.

*Thorax* består af 12 segment och upptager mer än djurets halfva längd. Den är bredast öfver andra och tredje segmentet. Samtliga pleuror böja sig nedåt-bakåt i den yttersta tredjedelen. Thorax-leden äro, möjligen med undantag af det första, utdragna i tydliga taggar, riktade utåt och efter hand mera bakåt samt utgående från pleurans främre hälft. Den bakom snedfåran belägna hälften af pleuran har afrundad ytterrand. Snedfåran är djupast vid pleurans omböjning och utmynnar vid taggens bas. Rhachis, som är starkt hvälfd, visar å väl bevarade exemplar en liten tuberkel å midten af hvarje segment. I främre delen upptagande hos den smalare formen godt $^1/_3$, hos den bredare däremot mindre än $^1/_3$ af kroppens bredd, afsmalnar rhachis jämnt bakåt, dock ej så hastigt som kroppen i dess helhet.

*Pygidiet* är triangulärt. Dess längd utgör något mer än halfva bredden vid främre randen. Dess starkt hvälfda rhachis, som vid främre randen upptager $^3/_7$ af hela bredden, når ej fullt fram till pygidiets bakre rand. Rhachis' största bredd är $^3/_4$ af längden. Den är till formen konisk, med bredt af-

rundad bakre del samt består af 4 à 5 segment, af hvilka de två bakre ej alltid äro fullt distinkt skilda. Å brämet märkas 5 tydliga, med snedfåror försedda segment, motsvarande de främre rhachisringarna, och utlöpande i taggar, alldeles så som i thorax är förhållandet. Det smala, men alltid tydliga brämet bakom rhachis är bredt rundadt.

### Leptoplastus ovatus Ang.

Tafl. 9, fig. 17—23.

1854. *Leptoplastus ovatus* Ang., Pal. Scand., p. 47, tab. XXVI, fig. 3.

*Allmänna kroppsformen*, lösa kinderna frånsedt, bredt äggformig, starkt afsmalnande mot den bakre, bredt aftrubbade ändan.

*Hufvudet* är rundtom omgifvet af en bred randlist, åtföljd af en väl markerad randfåra. Midtsköldens längd är ungefär hälften af bredden vid bakre randen.

*Glabellan* är svagt konisk, med framtill rundade hörn, och når ända fram till främre randfåran. Nackringen är bred och genom en väl markerad fåra skild från den öfriga delen af glabellan. Någon gång tyckes en rudimentär tagg kunna spåras vid nackringens midt. Framom nackfåran synas två par något snedställda sidofåror; bakre, längre paret S-formigt böjdt. Randfåran är framom glabellan svagt framåt konkav. Palpebralloberna, som äro belägna ungefär lika långt från främre och bakre randen, befinna sig på ett afstånd från glabellan, som knappast utgör hälften af dennas bredd. De äro af medelstorlek och svagt uppåtböjda. Fasta kindens bakre rand är ungefär $2^1/_2$ gånger så lång som afståndet mellan glabellan och palpebrallobernas inre rand. Bakre facialsuturerna äro, från ögat räknadt, starkt divergerande. De främre grenarna konvergera däremot, löpande i en jämnt rundad båge bort till främre randfåran, samt fortsätta på vanligt sätt in på randlisten för att å pannans midt sammanlöpa i en spets. Af-

ståndet från midten af glabellans främre rand bort till den punkt, där främre randfåran skäres af facialsuturen, är lika stort som glabellans bredd vid det ställe, där den mötes af de framåt konvergerande ögonlisterna.

*Lösa kinderna* äro nästan halfcirkelformigt rundade och försedda med en långt bakåt sittande, syllik, nästan rak liten tagg. Dess utgångspunkt befinner sig så långt bakåt, att afståndet från bakre facialsuturen endast är $^1/_5$ à $^1/_6$ af ytterrandens hela längd. Utskärningen för ögat är relativt stor. Taggen bildar ungefär rät vinkel med den bakre, nästan rätliniga randen. Randfåran blir vid taggens bas synnerligen grund. Kindens yta är fint nätådrig.

*Thorax* består af 12 segment. Rhachis är å fullvuxna exemplar något spolformig och upptager mer än $^1/_3$ (hos unga individ däremot blott $^1/_3$) af kroppens bredd. Hvarje rhachisring bär å sin midt en väl markerad tuberkel; å de bakre segmenten är den dock ibland otydlig. Väl bevarade exemplar visa, att rhachisringarna varit fint granulerade liksom nackringen. De lindrigt hvälfda pleurorna göra, ungefär vid midten, en tydlig omböjning. Randtaggarna, som å främsta pleuran äro rudimentära, utlöpa i regel från pleurans hela bredd. Stundom synes emellertid, å de bakre segmenten, den bakom snedfåran belägna delen af pleuran genom en grund inskärning skild från taggen. Taggarna, som å 6:te till 9:de segmenten nå sin största längd, äro alla starkt bakåtriktade. Snedfårorna tyckas ibland löpa ända ut på taggarna.

*Pygidiets* bredd vid främre randen är dubbelt så stor som längden. Rhachis, som upptager ungefär $^2/_5$ af främre randens hela bredd, är väl hvälfd, starkt konisk och baktill bredt tvärhuggen med afrundade hörn samt når ej fullt bakre randen. Den har 4 segment; de två bakre äro dock ej fullt skilda från hvarandra. Brämet bildas af trenne med tydliga snedfåror försedda segment, ett för hvardera af de tre främre rhachisringarna, i yttre randen utlöpande i breda, kraftiga, bakåtriktade taggar. Ytterranden är från främre hörnet till

den bakre af de tre taggarna nästan rätlinig, mellan det bakersta paret taggar åter svagt bågformigt böjd.

### Leptoplastus stenotus Ang.

Tafl. 9, fig. 14—16.

1854. *Leptoplastus stenotus* Ang., Pal. Scand., p. 47, tab. XXVI, fig. 1.
1875.? » » Ang., Linrs. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. Öfvers. af Sv. Vet. Akad. Förh. 1875, N:o 5, p. 43, tab. V, fig. 8—10.

*Kroppsformen* är äggrundt oval.

*Hufvudet* är omgifvet af en nästan jämnbred, tämligen smal och platt randlist med därinnanför löpande, väl markerad randfåra. Främre randen är endast obetydligt inbuktad. Facialsuturerna fortsätta äfven hos denna art fram öfver randlisten bort till hufvudets midt och mötas där i en svagt markerad spets. Midtsköldens främre kontur är i öfrigt den hos närbesläktade arter vanliga.

*Glabellan*, som är rektangulär med afrundade främre hörn, har två par tydliga, bakåtriktade sidofåror, det bakre, längsta paret som vanligt svagt S-formigt böjda. Den jämnbreda nackringen är tydligt markerad och försedd med en tuberkel eller tagg å sin midt.

*De lösa kinderna* äro relativt breda, starkt hvälfda, sluttande såväl inåt mot ögat som utåt. De ha jämnt rundad yttre kontur, men äro dock något utdragna i riktning af den nedåtböjda, men i öfrigt raka, rätt långa, sylformiga taggen. Dennas afstånd från främre facialsuturen är 3 gånger så långt som från den bakre, mätt utefter kindens ytterrand. Randlisten är framom taggen jämnbred, men afbrytes vid denna senare, som tyckes utgå direkt från kindens inre parti, så att randfåran, där den passerar öfver taggens hvälfda bas, blir ytterst grund. Bakom taggen är randlisten som smalast, men vidgar sig hastigt bort mot facialsuturen. Ögat är beläget vid midten.

*Thorax*, hvilken som ett helt betraktad är väl hvälfd, har 12 segment, hvilkas pleuror hafva inre hälften föga buktig (hos yngre individ t. o. m. plan, stupande inåt mot rhachis), under det att den yttre, liksom hos öfriga *Leptoplastus*-arter, är ganska starkt böjd nedåt och något bakåt. Pleurornas allra yttersta del närmar sig åter något mera horisontalplanet. De i allmänhet korta, men kraftiga, redan vid andra thoraxledet fullt tydliga taggarna äro starkast utvecklade å de mellersta thoraxleden samt utlöpa från pleurans hela bredd. Rhachis, som vid 3:dje segmentet upptager 1/3 af kroppens bredd, afsmalnar jämnt bakåt.

*Pygidiet* är nästan halfcirkelformigt med bredden 2 1/2 gånger så stor som längden. Rhachis, som består af 3 segment, är konisk och når ej fullt fram till pygidiets bakre rand. Brämet har på hvardera sidan 3 tydliga, med snedfåror försedda segment. Pygidiet tyckes ofta nog omgifvet af en smal, otandad, plan limb, alldeles såsom ANGELIN angifvit, men å fullt tydliga exemplar visar det sig, att brämets segment utlöpt i korta taggar på samma sätt som segmenten i thorax. Redan förut har i fråga om thoraxledens pleuror angifvits, hurusom dessa i allra yttersta delen äro något uppåtböjda och nära nog ligga i ett horisontalt plan. Det är denna karaktär, som här å pygidiet vållar, att detta skenbart blir försedt med en plan limb. Denna »limb» företer, där den öfvertväras af de alltid väl markerade snedfårorna, små gropar, hvilka göra, att »limbens» yta ej blir fullt plan, utan visar sig något undulerande. Detta anger med säkerhet tillvaron af taggar, låt vara att dessa ej äro tydligt bevarade eller stundom måhända kunna vara mer eller mindre rudimentära.

---

LINNARSSON omtalar i sitt arbete: »Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar, (Öfvers. af Vet. Akad. Förh. 1875, sid. 43, tafl. V, fig. 8—10) denna art från Hjulsta och lämnar af-

bildningar af hufvud, lös kind och pygidium. Pygidiet kan emellertid, därest afbildningen får anses fullt trogen, ej tillhöra denna art; hufvudskölden åter visar intet karakteristiskt. Bland Linnarssons ofvan anförda afbildningar är otvifvelaktigt lösa kinden den, som synes bäst öfverensstämma med dylika vid Andrarum anträffade, som tillhöra denna art; vissa smärre olikheter finnas dock.

---

Inom oleniderna har man efter hand uppställt en hel del släkten. Svårigheterna att bestämdt skilja dessa från hvarandra ha varit mycket stora. Särskildt har detta gällt och gäller ännu om de här ifrågavarande släktena *Eurycare* och *Leptoplastus* samt de med dem närbesläktade *Ctenopyge* och *Sphærophthalmus*. Brögger har i sitt arbete »Die silurischen Etagen 2 und 3», sid. 113—117, för nämnda släkten sammanställt ett schema, hvari de kunnat grupperas med ledning af vissa karakteristiska egenskaper. Att han ej kunnat fullständigt genomföra karakteristiken, är gifvet redan af det skäl, att ett stort antal arter ännu ej äro tillfyllest kända.

Såsom bidragande till att särskilja de här ifrågavarande släktena *Eurycare* och *Leptoplastus* torde följande egendomligheter i byggnaden af thorax särskildt förtjäna att framhållas. Å pleurorna kan man hos samtliga ofvan beskrifna arter iakttaga en omböjning bakåt-nedåt. *Men denna omböjning inträder hos Eurycare-arterna först i yttersta tredje-(eller fjärde-)delen, under det att den hos Leptoplastus-arterna börjar redan ungefär vid midten af pleuran. De å pleurorna befintliga taggarna utlöpa hos släktet Eurycare från den framom snedfåran belägna, mindre delen af pleuran, hos Leptoplastus däremot från pleurans hela bredd.*

Ett schema öfver formgruppen i fråga, analogt med det af Brögger lämnade, skulle följaktligen få nedanstående, i någon mån förändrade form.

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Olenidæ* | I. *Inermes* — inga kindtaggar . . . . . . | | 8. *Acerocare* — otandadt pygidium. |
| | | | 7. *Peltura* — tandadt pygidium. |
| | II. *Abruptæ* — kindtaggar tvärt afstickande från kindens ytterrand . . | A. Pleuror med *långa* taggar . | 6. *Sphærophthalmus* — glabella betydligt högre än de starkt hvälfda kinderna. |
| | | | 5. *Ctenopyge* — fasta kinderna platta, sluttande mot glabellan. |
| | | B. Pleuror med *korta* taggar. . . | 4. *Leptoplastus* — kindtagg kort, föga krökt. |
| | | | 3. *Eurycare* — kindtagg lång, bred, starkt krökt. |
| | III. *Continuæ* — kindtaggar utlöpande i jämn fortsättning af främre ytterranden . . . . | | 2. *Parabolina* — starka taggar å pygidiet. |
| | | | 1. *Olenus* — inga l. rudimentära taggar å pygidiet. |

## FÖRKLARING TILL TAFLORNA.

Alla de afbildade fossilen äro från Andrarum.

Originalen tillhöra Lunds Universitets Geologisk—Mineralogiska Institution och förvaras i dess museum.

Afbildningarna, såväl de fotograferade som de ritade, äro utförda af fröken LOUISE BERGKLINT, under ledning af professor J. C. MOBERG.

### Förklaring till taflan 8.

Fig. 1. *Eurycare latum* BOECK. — Hufvudets midtsköld af ett stort individ; glabellan något tillskrynklad; i skiffer. — $^2/_1$. Fotografi.

» 2. Samma art. — Hufvudets midtsköld af ett yngre individ; i skiffer. — $^3/_1$. Ritning.

» 3. Samma art? — Hypostom, något snedtryckt; i skiffer. — $^5/_1$. Ritning.

» 4. Samma art. — Lösa kinder, sedda från inre sidan; i skiffer. — Nat. st. Fotografi.

» 5. Samma art. — Del af thorax, med de 11 främsta segmenten; i skiffer. — $^2/_1$. Fotografi.

» 6. Samma art. — Pygidium; från samma stuff som föregående. — $^2/_1$. Fotografi.

» 7. Samma art. — Helt djur (exkl. lösa kinder). Sönderbrutet i 4 sinsemellan något förskjutna delar; i skiffer. — $^2/_1$. Fotografi.

» 8. *Eurycare* sp. — Helt djur (se vidare texten s. 516); i skiffer. — $^3/_1$. Ritning.

## Förklaring till tafl. 9.

## Förklaring till taflan 9.

Fig. 9. *Eurycare angustatum* ANGELIN. — Hufvudets midtsköld af äldre individ; i orsten. — $^{2}/_{1}$. Fotografi.
» 10. Samma art?[1] — Lös kind; i skiffer. — $^{3}/_{1}$. Ritning.
» 11. Samma art. — Hypostom; i orsten. *a* sedt rakt utifrån; *b* från sidan, konturteckning. — $^{3}/_{1}$. Ritning.
» 12. Samma art. — Pygidium; i skiffer. — $^{3}/_{1}$. Ritning.
» 13. Samma art. — Helt djur (exkl. lösa kinder); i orsten. — $^{3}/_{1}$. Fotografi.
» 14. *Leptoplastus stenotus* ANGELIN. — Helt djur (exkl. lösa kinder); i orsten. — $^{4}/_{1}$. Fotografi.
» 15. Samma art. — Lös kind; i orsten. — $^{3}/_{1}$. Fotografi.
» 16. Samma art. — Helt djur (exkl. lösa kinder), yngre individ; i orsten. — $^{4}/_{1}$. Fotografi.
» 17. *Leptoplastus ovatus* ANGELIN. — Fragment visande lös kind in situ; i orsten. — $^{3}/_{1}$. Fotografi.
» 18. Samma art. — Helt djur (exkl. lösa kinder), i orsten. — $^{3}/_{1}$. Fotografi.
» 19. Samma art. — Helt djur (exkl. lösa kinder), med *pygidiet* väl bevaradt; i orsten. — $^{3}/_{1}$. Fotografi.
» 20. Samma art. — Lös kind; i skiffer. — $^{2}/_{1}$. Ritning.
» 21. Samma art. — Hufvudets midtsköld, ungdomsstadium; i skiffer. — $^{7}/_{1}$. Ritning.
» 22. Samma art. — Hufvudets midtsköld af ungt individ; i skiffer. — $^{7}/_{1}$. Ritning.
» 23. Samma art. — Hufvudets midtsköld; i skiffer. — $^{2}/_{1}$. Ritning.
» 24. *Parabolina spinulosa* WAHLENB. — Pygidium; ungdomsstadium. — Omkring $^{16}/_{1}$. Ritning.
» 25. Pygidium af obekant art (se texten sid. 513). — Ungdomsstadium; i skiffer. — Omkr. $^{16}/_{1}$. Ritning.
» 26. Som föregående.

---

» 27. *Megalaspis* cfr. *planilimbata* ANGELIN. (Se texten sid. 513). — Hypostom; i skiffer. — Nat. storl. Ritning.

[1] Funnen samman med öfriga kroppsdelar af *E. angustatum* i min zon 5, hvarest inga lösa kinder af annat slag påträffats. Min tvekan om samhörigheten beror därför endast därpå, att inre begränsningen af den lösa kinden, skenbart åtminstone, ej passar väl samman med midtsköldens motsvarande kontur. Detta skulle dock kunna bero på hopskrynkling vid sammanpressning i skiffern.

# Anmälanden och kritiker.

Nils Olof Holst: Kvartär-studier i Danmark och norra Tyskland. Stockholm 1904. Geol. Foren. Förh., Bd. 26, S. 433—452.

## En kritisk Anmeldelse.

Af

VICTOR MADSEN.

Dock syns mig sällsamt, att det enda sanna
så underbart kan byta form och färg.
Det, som är sanning i Berlin och Jena,
är bara dåligt skämt i Heidelberg.

*Fröding.*

Statsgeolog, Dr. N. O. HOLST er bekendt for at være en af de ivrigste Forkæmpere for den Antagelse, at der kun har været én Istid. I adskillige Skrifter, af hvilke han har ladet nogle oversætte paa Tydsk, Engelsk og Fransk, har han gjort Propaganda for sin Anskuelse. Det er efterhaanden lykkedes ham at hverve adskillige Proselyter, og der er ikke Tvivl om, at han i mange Tilfælde har gjort Gavn ved sin Kritik.

Det foreliggende Arbejde er et Led i denne Agitation. Det har samme Fortrin og samme Mangler som de andre af HOLSTS Skrifter, der omhandle hans Yndlingsidé. Det er snarere en Aktors Indlæg i en Retssag end en alvorlig Videnskabsmands grundige og alsidige Behandling af et vanskeligt Problem.

Som Aktor i sin Tale söger at overbevise Nævningerne ved skarpt at fremhæve, hvad der er til Skade for den Anklagede, medens han ikke berörer, eller gaar let hen over, hvad der kan tale til hans Forsvar, saaledes söger HOLST at virke paa sin Læser. Han rykker i Forgrunden og belyser stærkt, hvad der kan tale for, at der kun har været én Istid, medens han stiller i Skygge eller undlader at beröre, hvad der kan tale derimod. Hans Fremstillingsmaade er meget bestikkende; den Læser, der ikke er nöje inde i alle Æmnets Detail-

ler, vil let lade sig rive med til at se lige saa ensidigt paa Sagen som HOLST, og uvilkaarlig vil han give ham Ret.

Den derimod, som ved Studier ude og hjemme har sögt at danne sig en begrundet Mening om, hvorvidt der har været én eller flere Istider, og som er fortrolig med de mange Vanskeligheder, som Undersögelser af Kvartærdannelser frembyde, han studser over, hver let HOLST kommer over Hindringer, en anden vilde synes næsten uovervindelige, hvorledes han ignorerer, hvad der ikke passer ham, og hvorledes han erstatter manglende Viden med brændende Tro paa, at naar denne Viden en Gang skaffes til Veje, vil den give ham Ret; og det ender med, at en saadan Læser kommer til at stille sig skeptisk overfor HOLSTS Resultater.

Den foreliggende Afhandling omhandler först *Yoldialeret ved Esbjerg*. Dette er over- og underlejret af Moræneler, og er antagelig afsat ved Slutningen af den förste Istid. Dette passer ikke med HOLSTS Anskuelse; har der kun været én Istid, maa Yoldialeret være enten præglacialt eller senglacialt. HOLST rejser saa til Esbjerg, anvender *én* Dag paa Undersögelser der, og kommer til det Resultat, at Yoldialeret er senglacialt. Den Vanskelighed, at det er dækket af Moræneler, kommer HOLST let over; han har ikke fundet dette Moræneler, og benægter derfor kort og godt, at det existerer: »Hvad först angår denna leras betäckning, är densamma ingenstädes morän ....» For ikke at svække denne Sætnings Virkning paa Læseren, undlader HOLST at nævne, at jeg to Gange i Litteraturen[1] har omtalt, at Yoldialeret ved Esbjerg er dækket af Moræneler, hvilket aldrig för er blevet modsagt af nogen af de Geologer, der have været i Esbjerg. Derimod omtaler han, at jeg har undersögt Molluskskallerne i Yoldialeret; de Resultater, jeg derved er kommen til, mener han nemlig at kunne bruge til Stötte for sin Anskuelse. Mindre væsentlig er det, at han ved denne Lejlighed fejlagtig anförer *Leda pernula* med ? og *Buccinum hydrophanum* uden ?, det skulde have været omvendt.[2]

Den Hindring, som Moræneler-Dækket er for Opfattelsen, at Yoldialeret er senglacialt, kommer HOLST saaledes let over. Dog er denne Hindring i Virkeligheden ikke saa ringe endda. Selv om man ikke vil antage, at det överste Moræneler skyldes den anden Istid, men vil hævde, at det er afsat under et nyt Fremstöd af den samme Landis, som har afsat det Moræneler, der findes under Yoldialeret,

---

[1] 1895. Medd. Dansk geol. Foren., Nr. 2, p. 100. — 1899. Medd. Dansk geol. Foren., Nr. 5, p. 14.

[2] Mine af HOLST anförte, forelöbige Bestemmelser har jeg for nylig ladet revidere af Hr. Mag. sc. V. NORDMANN (Meddel. Dansk geol. Foren., Nr. 10, 1904) med fölgende Resultat: Nederst i Yoldialeret fandtes *Yoldia arctica*, *Tellina calcarea*, *Saxicava arctica*. Höjere oppe i Leret fandtes foruden de to sidst nævnte Arter *Astarte Banksii* og dens Varietet *Warhami*. *Modiolaria lævigata* og dens Varietet *substriata*, *Leda pernula*, *Mya truncata*, *Mytilus edulis*, *Mytilus umbilicatus*, *Buccinum?* eller *Sipho?*, *Psolus Fabricii*, *Ophioglypha Sarsi?* I det marine Sand fandtes *Leda pernula*, *Cardium ciliatum*, *Tellina calcarea*, *Mya truncata*, *Balanus sp.*

saa er det dog in confesso, at der mellem de to Isbedækninger har været Tid nok til, at der er blevet afsat over 6 M. Yoldialer og ovenpaa dette indtil 3 M. Sand, Tid nok til, at *Yoldia arctica* har trukket sig bort, og nye Former (bl. a. *Mytilus edulis* og *umbilicatus*) have kunnet indvandre. Det har altsaa under alle Omstændigheder ikke drejet sig om en ringe Oscillation af Isranden.

Ud fra HOLSTS Opfattelse, at Yoldialeret ved Esbjerg er senglacialt, er det förste Spörgsmaal, der paatrænger sig en: Hvor var Kysten, da Yoldialeret og det overliggende Sandlag bleve dannede? Dette Spörgsmaal indlader HOLST sig ikke paa at besvare. Lad os imidlertid et Øjeblik antage, at Leret er senglacialt, og pröve paa at finde Svaret.

Hr cand. mag. ADOLF JENSEN, malakologisk Assistent ved Zoologisk Museum i Kjöbenhavn, har været saa venlig at meddele mig fölgende om de Dybder, hvori de Muslinger, der ere fundne i Yoldialeret og i Sandet, vides at leve i Nutiden:

| | | | |
|---|---|---|---|
| *Yoldia arctica* | Østgrönland . . . . . . | c. 3—118 | Favne. |
| *Tellina calcarea* | Vestgrönland . . . . . . | 5—350 | » |
| | Spitsbergen . . . . . . | $3^1/_2$—100 | » |
| | Island . . . . . . . . | 0—c. 50 | » |
| *Saxicava arctica* | Østgrönland . . . . . . | 3—c. 50 | » |
| *Astarte Banksii & Warhami* | Angmagsalik . . . . . | 3—50 | » |
| | Island . . . . . . . . | 9—41 | » |
| *Modiolaria lævigata & substriata* | Østgrönland . . . . . . | 0—30 | » |
| | Island . . . . . . . . | 0—80 | » |
| *Mya truncata*[1] | Island . . . . . . . . | 0—50 | » |
| *Mytilus edulis*[2] | Island . . . . . . . . | 0—15 | » |
| *Mytilus umbilicatus* | Færöerne . . . . . . . | 0—60—100 | » |
| | Island . . . . . . . . | 0—22 | » |
| *Leda pernula* | Østgrönland . . . . . . | 3—110 | » |
| | Island . . . . . . . . | 10—110 | » |
| *Cardium ciliatum* | Spitsbergen . . . . . . | $4^1/_2$—110 | » |
| | Island . . . . . . . . | 6—60 | » |

Lægges disse Tal til Grund, vise *Mytilus edulis* og *Cardium ciliatum*,[3] at Havfladen maa have staaet mindst $4^1/_2$ Favne (8.5 M) og höjst 15 Favne (28 M) höjere end de marine Lag ved Esbjerg.

---

[1] Unge Exemplarer; om voxne vides intet sikkert.

[2] Grönlandske Angivelser kan man ikke stole paa.

[3] Muligvis ere de Skalfragmenter af *Cardium ciliatum*, som ere fundne i det marine Sand, skyllede derind fra dybere Vand, saa at de ikke kunne bruges til Bestemmelsen af Havdybden; men selv om man regner Kystliniens Minimalhöjde til Overkanten af de marine Lag, altsaa til omtrent 6 M, og lavere kan den jo under ingen Omstændigheder sættes, leder man forgæves efter den Kystlinie, der skal svare til de marine Lag ved Esbjerg. — Maximalhöjden er bestemt under Forudsætning af, at *Mytilus edulis* gaar op i de aller överste af de marine Lag, hvilket ikke er ganske sikkert; den er altsaa under alle Omstændigheder ikke ansat for lavt.

I de Lergrave, som vare aabnede i Esbjergs Omegn, da jeg sidst var der (1897), gik de marine Lag höjest op i *Esbjerg Kalk- og Teglværkers* store Lergrav og i POULSENS Lergrav, nemlig til omtrent 20′ (c. 6 M). Den daværende Kystlinie maa altsaa söges i en Höjde af 47—110′ (14.5—34 M). Söger man nu denne Kystlinie paa Generalstabens Atlasblade Esbjerg, Varde, Orre og Gjöring (i Maalestok 1 : 40,000 med Tifods-Kurver) eller paa de tilsvarende Maalebordsblade (i 1 : 20,000 med Femfods-Kurver), hvis höjeste Punkter naa op til 145—156′ (45—49 M), leder man forgæves. Intetsteds er der Antydninger af gamle Klinter eller Strandvolde. Overfladeformerne tyde absolut paa, at denne Egn ikke har været under Havfladen, efter at Isen forlod den, hvilket jo ogsaa er i Overensstemmelse med den gængse Opfattelse. Fölgelig kan Esbjerg-Yoldialeret ikke vare senglacialt.

Efter Esbjerg-Yoldialeret omtaler HOLST *Leret ved Hostrup* og forskellige *Forekomster i Holsten og Hannover*, og fordeler dem blandt de senglaciale eller præglaciale Dannelser. Derefter kommer han i mere Almindelighed ind paa Spörgsmaalet om *Kystliniens Forlöb (den marine Grænse) i den senglaciale Tid.* De Forekomster, som han anser for senglaciale: Esbjerg, Burg og Rensing i Holsten og Basbeck—Lamstedt i Hannover, ligge alle paa omtrent samme Höjde, kun nogle faa Meter over Havet, hvorfor HOLST antager, at den senglaciale marine Grænse har et omtrent horizontalt Forlöb langs med Vestkysten paa den sydlige Del af den jydske Halvö. Dette synes, siger HOLST, ikke at stemme med, hvad man ellers kender til den senglaciale marine Grænse, f. Ex. i det sydlige Sverige; Mangelen paa Overensstemmelse er dog blot tilsyneladende.

For at godtgöre dette, anförer HOLST, at han i et andet Arbejde[1] har paavist, at Landets Hævning i den senglaciale Tid er skredet frem i samme Forhold, som Isen smeltede bort og Isbelastningen ophörte, samt at Störrelsen af Hævningen i Reglen har rettet sig efter Störrelsen af den Isbyrde, fra hvilken Landet ved Afsmeltningen blev befriet. Men nu er det saa, fortsætter HOLST, at under Afsmeltningsperioden havde Indlandsisens Grænse i Slesvig og Holsten et omtrent nord-sydligt Forlöb, hvilket Retningen af de store Endemoræner tydelig godtgör, og Afsmeltningen skred ikke frem som i Sverige fra Syd mod Nord, men fra Vest mod Øst. Det er da ogsaa i god Overensstemmelse hermed, at Landets Hævning paa den sydlige Del af den jydske Halvös Vestkyst er taget til, ikke fra Syd mod Nord, men fra Vest mod Øst.

Det er karakteristisk for HOLST, at han ikke anförer et eneste Forsög paa at bestemme Höjden af den senglaciale marine Grænse paa den sydlige Del af den jydske Halvös Vestkyst. Derimod nævner han nogle Sider længere fremme (S. 442) i en anden Sammenhæng, at den ved Trelleborg paa Skaanes Sydkyst omtrent er 10 M. Da han nu selv siger (S. 435), at Esbjerg-Yoldialerets höjeste Grænse

[1] S. G. U., Ser. C, Nr. 180, p. 114—115.

maa nærme sig Timeter-Kurven, maa han altsaa antage, at den senglaciale marine Grænse ved Esbjerg er höjere end 10 M., altsaa at Hævningen i Vestjylland har været större end i Sydskaane. Dette er i komplet Modstrid med HOLSTS ovenfor anförte Theori, der absolut forlanger, at Hævningen skal have været större i Sydskaane end i Vestjylland. Enten maa altsaa Theorien være forkert, eller ogsaa er Yoldialeret ved Esbjerg ikke senglacialt. Det bliver en Gaade for Læseren, hvordan HOLST saa kan sige, at Mangelen paa Overensstemmelse blot er tilsyneladende.

Efter derpaa ved Hjælp af HARTZ'S Undersögelse af den submarine Törvemose i Esbjerg Havn at have prövet paa at bestemme, hvilken Flora der var indvandret, da Yoldialeret blev hævet op over Havfladen, og efter at have sammenholdt Forholdene ved Esbjerg med Forholdene i Skaane, giver HOLST en Oversigt over de postglaciale Niveauforandringer, der ikke indeholder noget nyt, og kommer dernæst ind paa de af HARTZ *undersögte, interglaciale Moser*, der indeholde en ejendommelig Flora, karakteriseret ved *Picea excelsa* (Gran), *Taxus baccata* (Tax), *Carpinus Betulus* (Avnbög), *Ilex aquifolium* (Kristtorn), *Brasenia*, *Dulichium* o. fl.

Disse interglaciale Moser have aabenbart bragt HOLST i Forlegenhed. Han siger, at han er bleven staaende ved den Anskuelse, at den omtalte Flora har levet under Litorinasænkningens Maximum, og at denne Floras mere tempererede Karakter hænger sammen med det noget blidere Klima, som herskede i dette Tidsrum.

HOLST tager ikke Hensyn til, at HARTZ[1] bl. a. ved Fredericia og Trælle har fundet den samme Flora i Diatoméjord, som er overlejret af Moræneler, og altsaa ikke kan være postglacial. Han tager heller ikke Hensyn til, at man aldrig nogensinde har fundet Spor af den omtalte Flora i de sikre postglaciale Moser, som ligge ovenpaa den sidste Istids Moræner, hverken i det östlige Jylland eller paa de danske Øer, og dog ere adskillige af disse Moser meget nöje undersögte; heller ikke er denne Flora funden i den submarine Mose i Esbjerg Havn. Om disse Fakta holder HOLST Læseren i komplet Uvidenhed.

HOLST diskuterer derefter Forholdene i den tilsvarende interglaciale Forekomst ved *Honerdingen* i Tyskland, og refererer derpaa nogle Undersögelser af *Törvemoser i det sydlige Hannover*, som han har foretaget sammen med HARTZ. I disse Moser er det ikke lykkedes at finde Spor af den karakteristiske, interglaciale Flora; de have saaledes næppe existeret i den sidste Interglacialtid, i alt Fald bevise de intet som helst med Hensyn til Spörgsmaalet, om der har været én eller flere Istider.

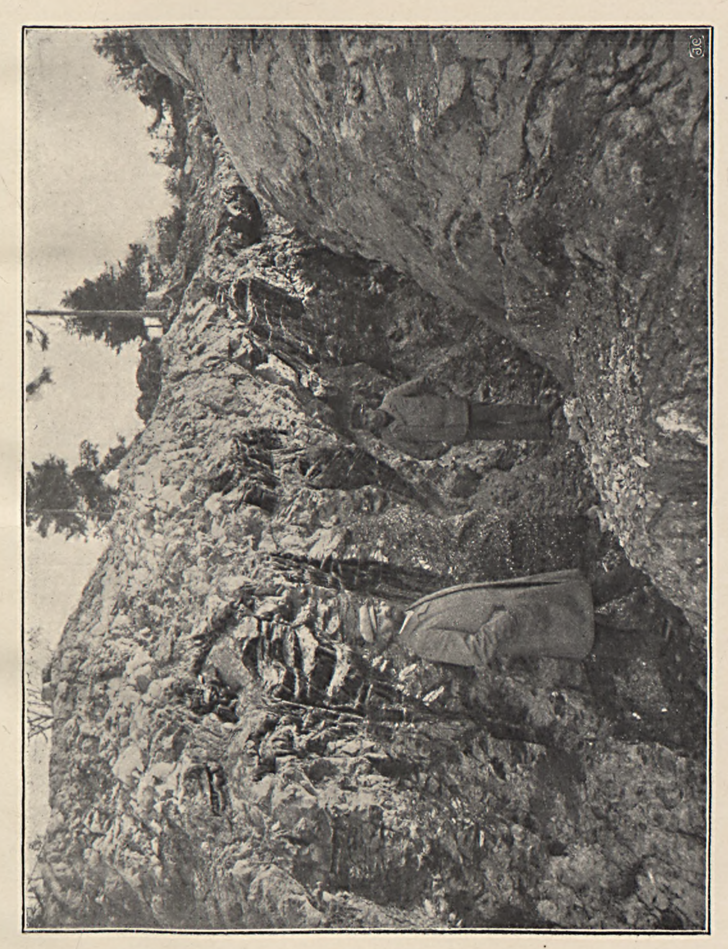
Naar HOLST derpaa slutter sin Afhandling med at sige: »I det foregaaende mener jeg at have vist, at de ovenfor omhandlede, saakaldte »interglaciale» marine Lag paa den dansk-tydske Vesterhavskyst ere *normale senglaciale* Dannelser, og at de ovenfor omhandlede,

[1] HARTZ, N. og ØSTRUP, E. 1899. Danske Diatoméjord-Aflejringer og deres Diatoméer. Danmarks geologiske Undersögelse. 2. Række, Nr. 9.

saakaldte »interglaciale» Törvemoser ere lige saa *normale postglaciale*», saa er det en Aktors Ord, naar han slutter sit Angreb og indanker Sagen til Doms, og ikke en Dommers upartiske Kendelse i en vanskelig Sag. Spörgsmaalet om der har været én eller flere Istider er ikke bragt sin Lösning et Skridt nærmere ved HOLSTS Afhandling.

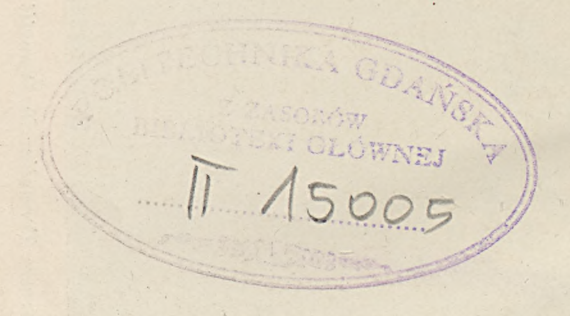
---

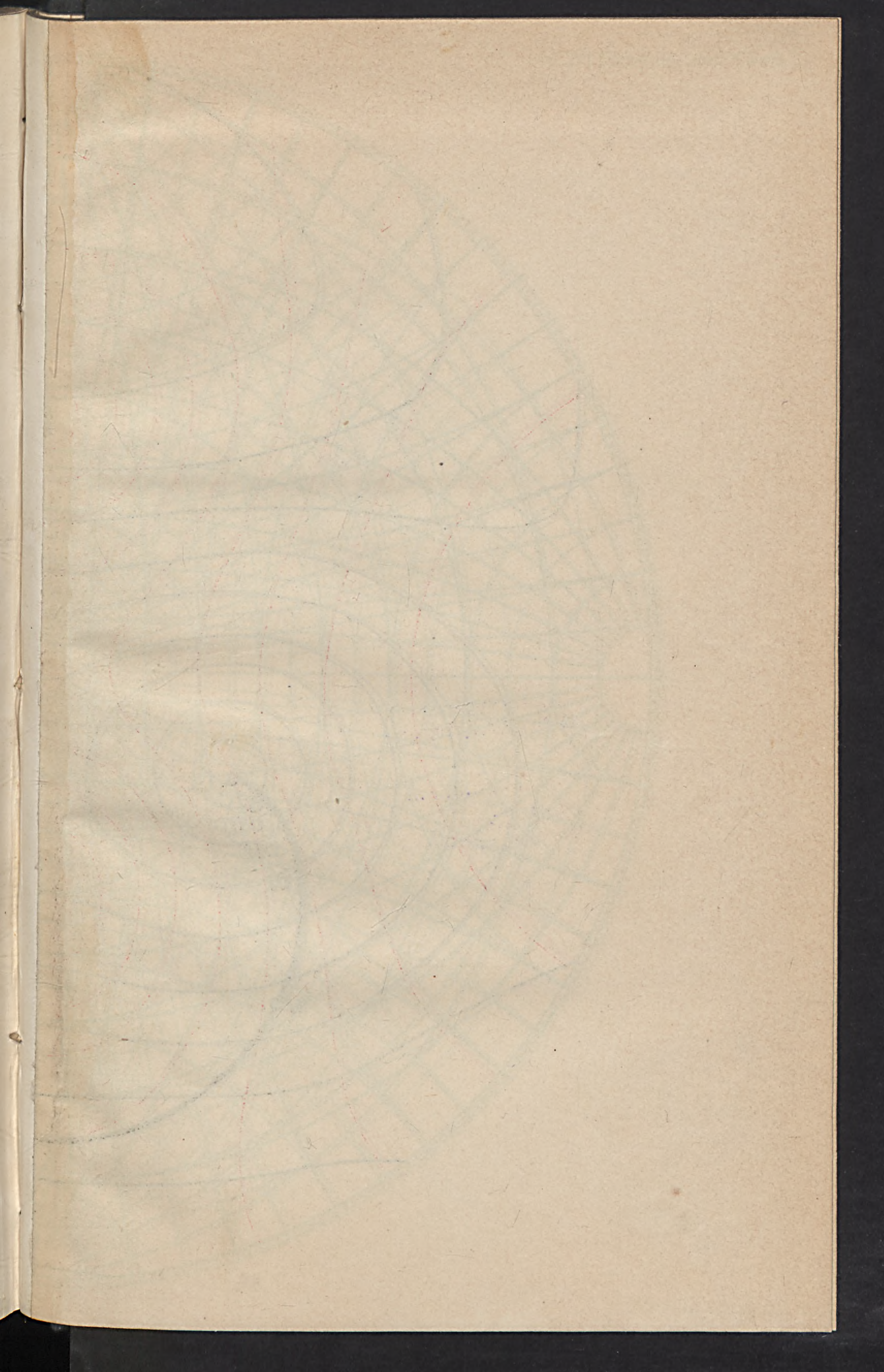




*Grosse Turmaline in Pegmatit bei Skrumpetorp.*





C

A IV III II I

F

A IV III II I

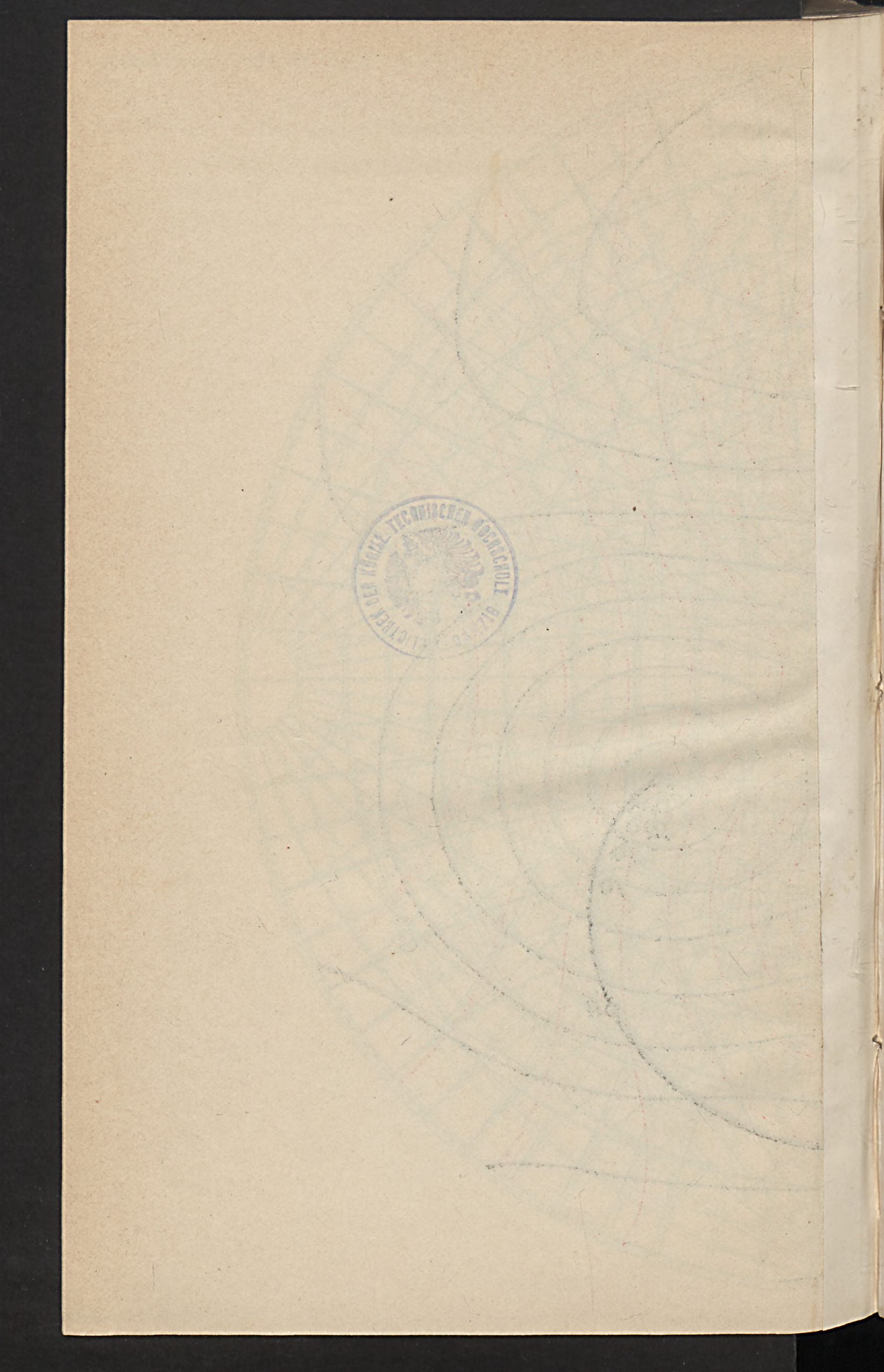
C

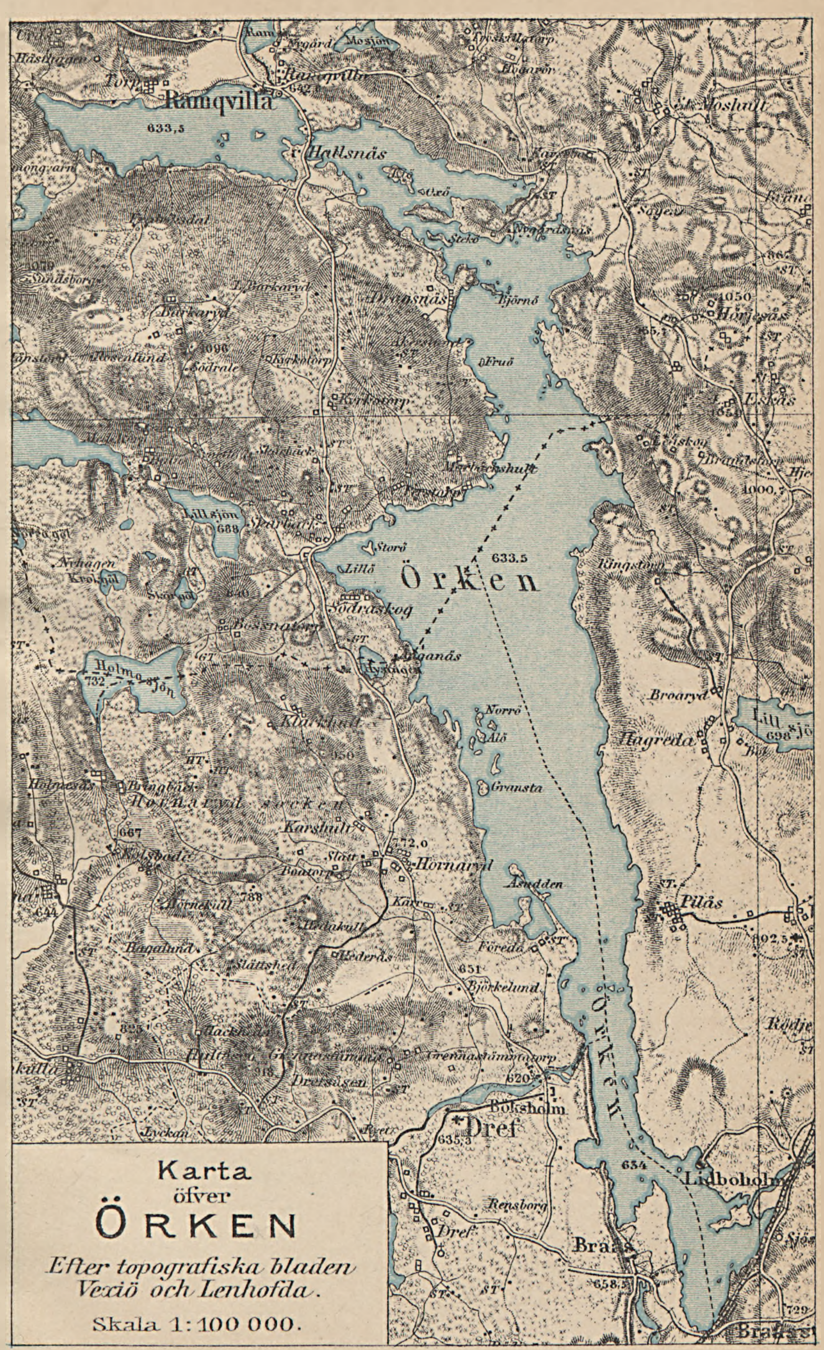
B B

D

E

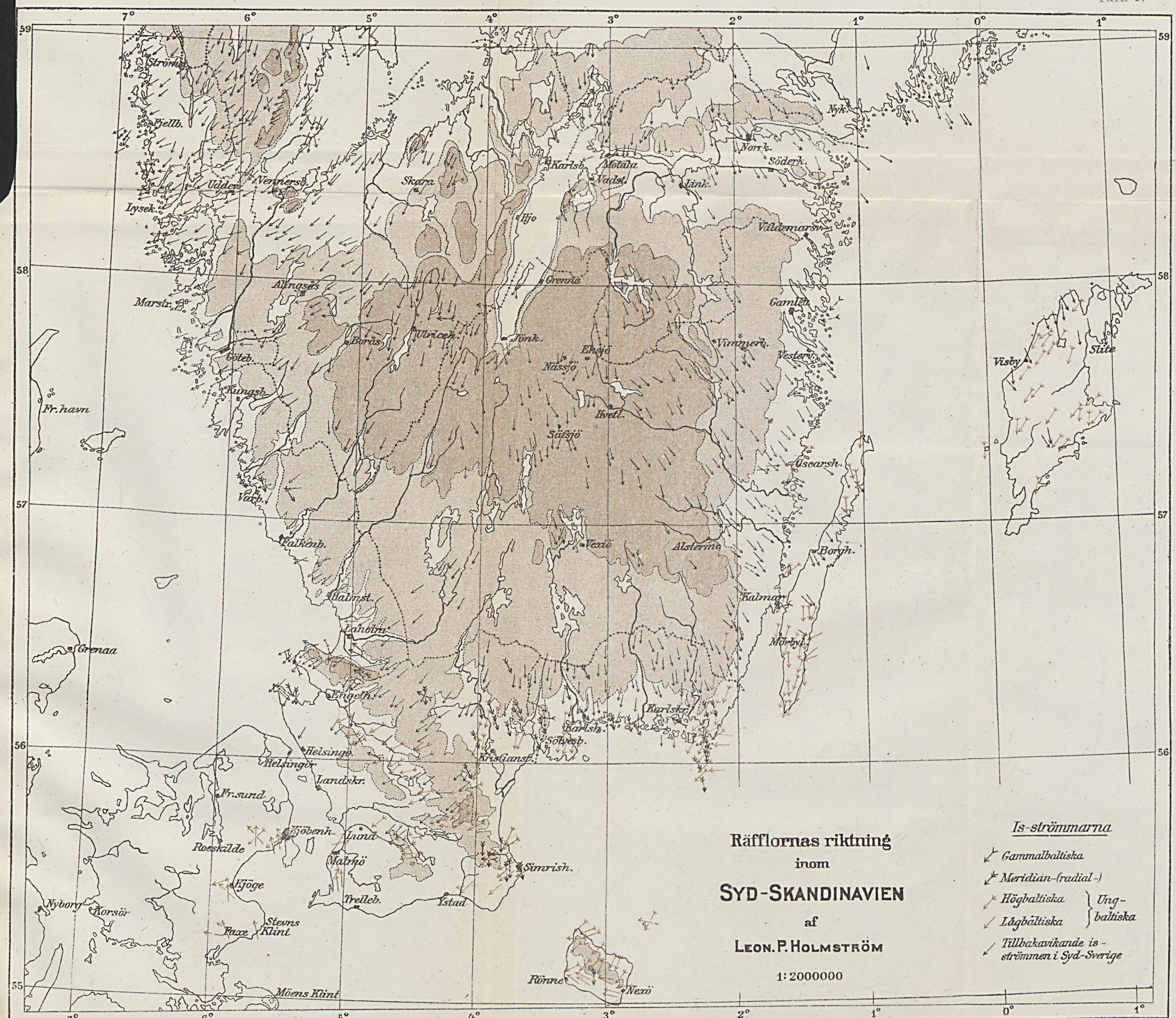
Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.






Karta
öfver
ÖRKEN
*Efter topografiska bladen Vexiö och Lenhofda.*
Skala 1:100 000.

Gen. Stab. Lit. Anst.


Räfflornas riktning
inom
SYD-SKANDINAVIEN
af
LEON. P. HOLMSTRÖM
1:2000000
Is-strömmarna
Gammalbaltiska
Meridian-(radial-)
Högbaltiska
Lågbaltiska
Ungbaltiska
Tillbakavikande isströmmen i Syd-Sverige
Strömst.
Fjellb.
Udder.
Vennersb.
Lysek.
Skara
Karlsb.
Motala
Vadst.
Link.
Norrk.
Söderk.
Nyk.
Hjo
Valdemarsv.
Alingsås
Marstr.
Grenna
Gamleb.
Borås
Ulricch.
Jönk.
Eksjö
Nässjö
Vimmerb.
Vestervik
Visby
Slite
Göteb.
Kungsb.
Fr. havn
Hvetl.
Sävsjö
Oscarsh.
Varb.
Falkenb.
Vexiö
Alsterme
Borgh.
Halmst.
Kalmar
Laholm
Grenaa
Mörbyl.
Engelh.
Karlskr.
Karlsh.
Sölvesb.
Helsingb.
Helsingör
Kristianst.
Landskr.
Fr. sund
Kjöbenh.
Lund
Roeskilde
Malmö
Simrish.
Kjöge
Nyborg
Korsör
Trelleb.
Ystad
Stevns Klint
Faxe
Rönne
Nexö
Möens Klint
Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.



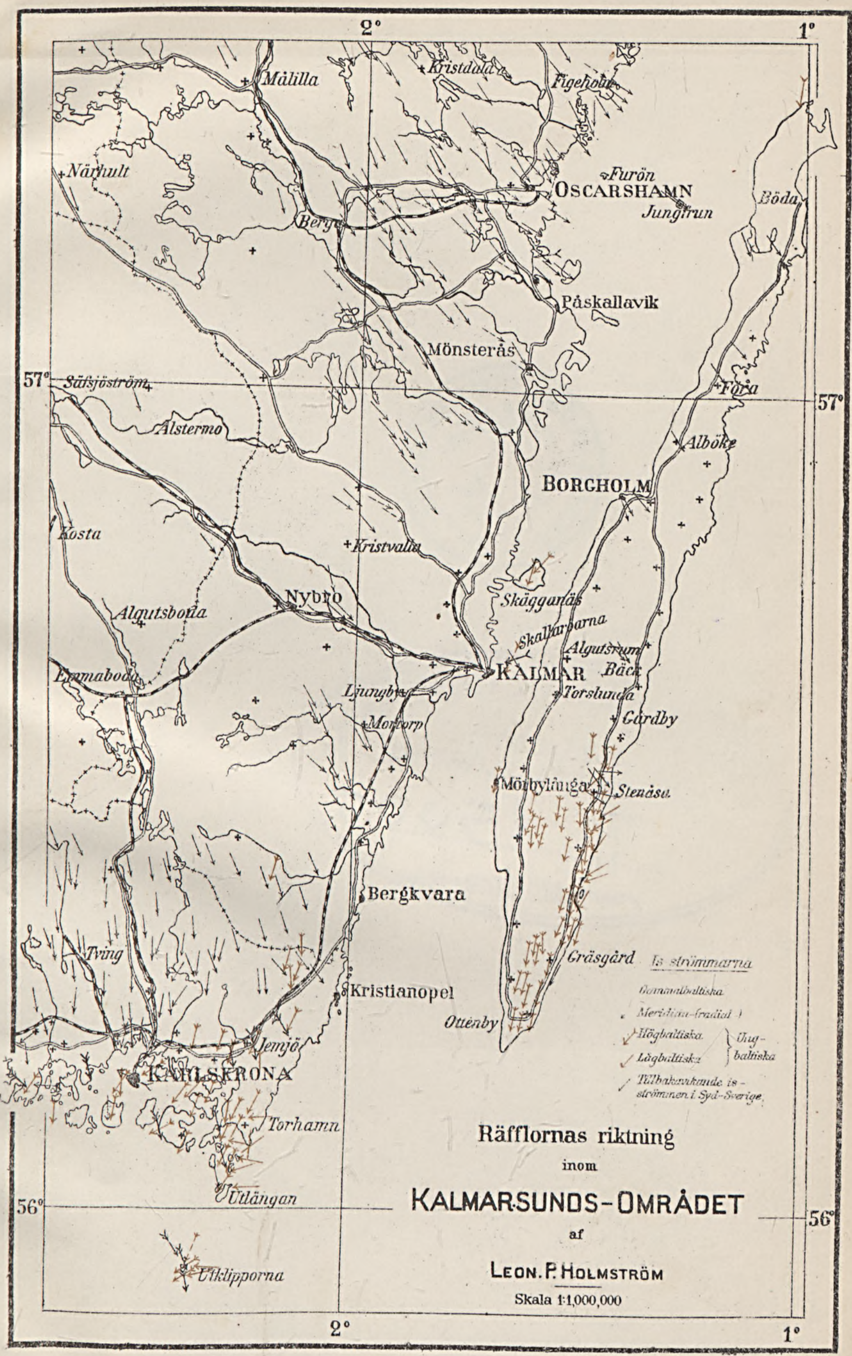




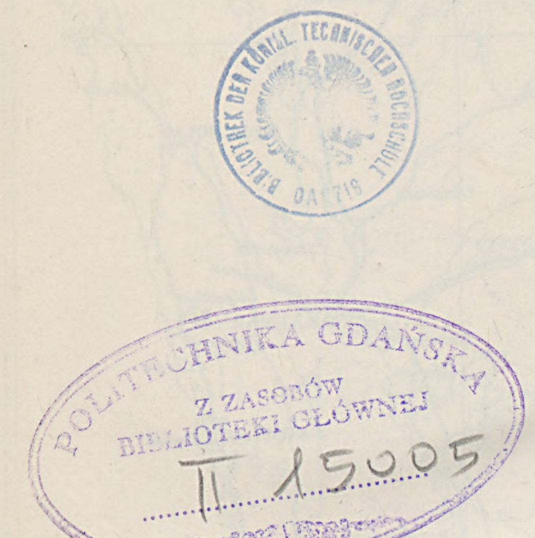
Räfflornas riktning
å
SKÅNE, SJÄLLAND OCH BORNHOLM
af
LEON. P. HOLMSTRÖM
Skala 1:600,000
Siffrorna i fot.
Is-strömmarna.
Gammal-baltiska
Meridian-
Högbaltiska
Lågbaltiska
Sista afslipningen af Nord- och Mellan-Skåne
SKELDER VIKEN
ÖRE SUND
Båstad
Torekov
ENGELHOLM
HELSINGBORG
HELSINGÖR
LANDSKRONA
FREDRIKSSUND
KJÖBENHAVN
ROSKILDE
Amager
Saltholm
MALMÖ
LUND
Eslöf
Svedala
TRELLEBORG
Skanör
Falsterbo
YSTAD
CIMBRISHAMN
Stenshufvud
Sandhammaren
Hässleholm
CHRISTIANSTAD
Åhus
SÖLVESBORG
CARLSHAMN
Hanö
Ringsjön
KJÖGE
Stevns klint
Faxe
Möens klint
Hammeren
Ertholmarne
Svanike
Rönne
Nexö
Rytterknegten 503
Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.


BIBLIOTHEK DER KÖNIGL. TECHNISCHEN HOCHSCHULE DANZIG


POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005

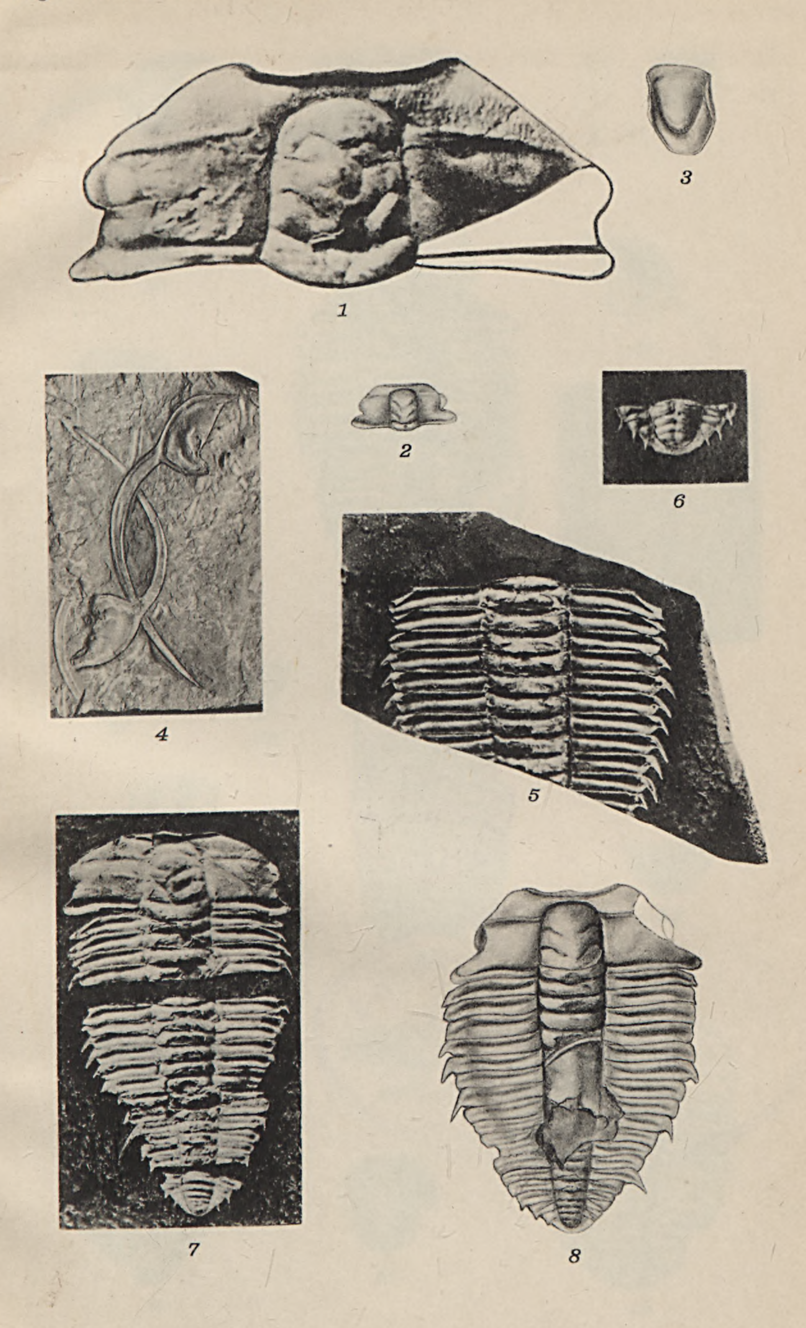


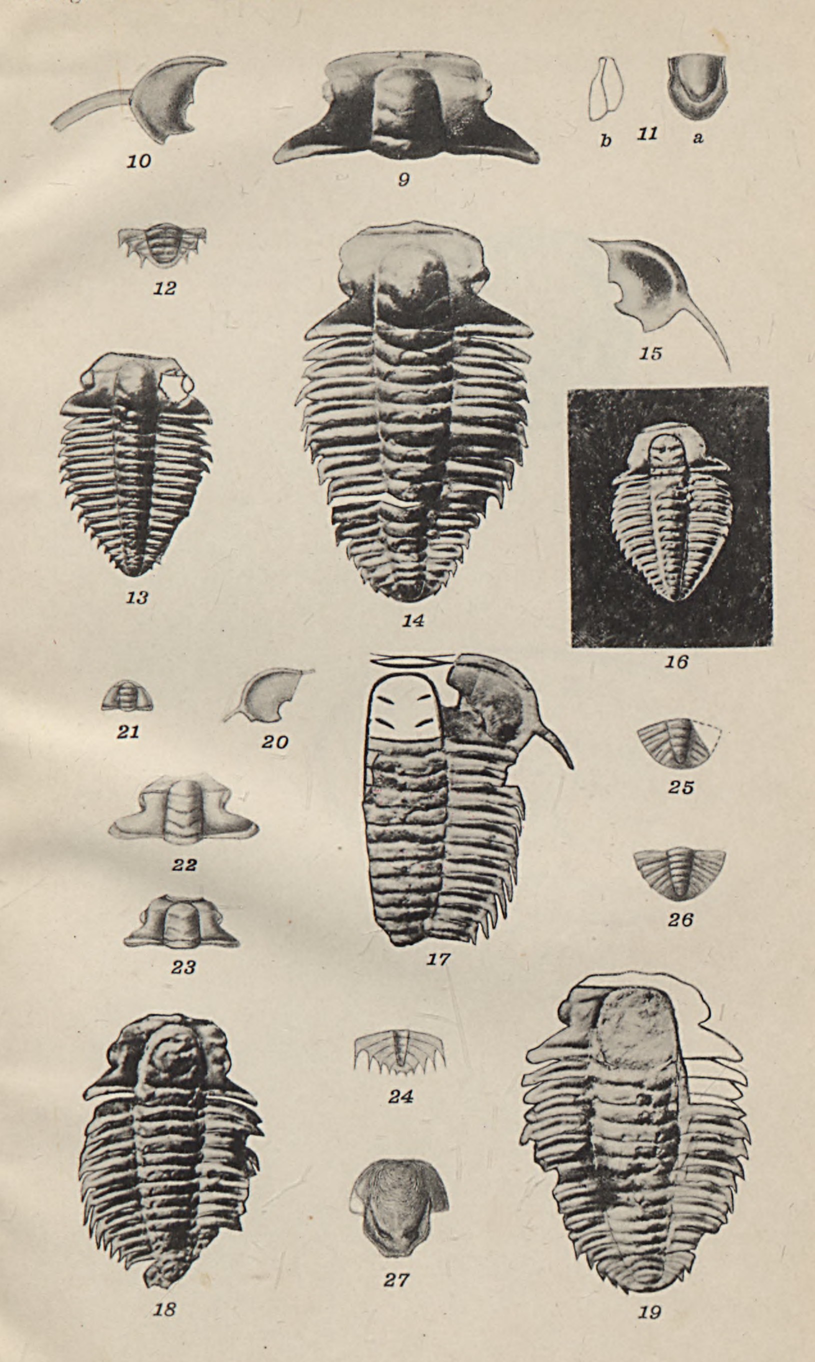

Gen. Stab. Lit. Anst. Stockh.

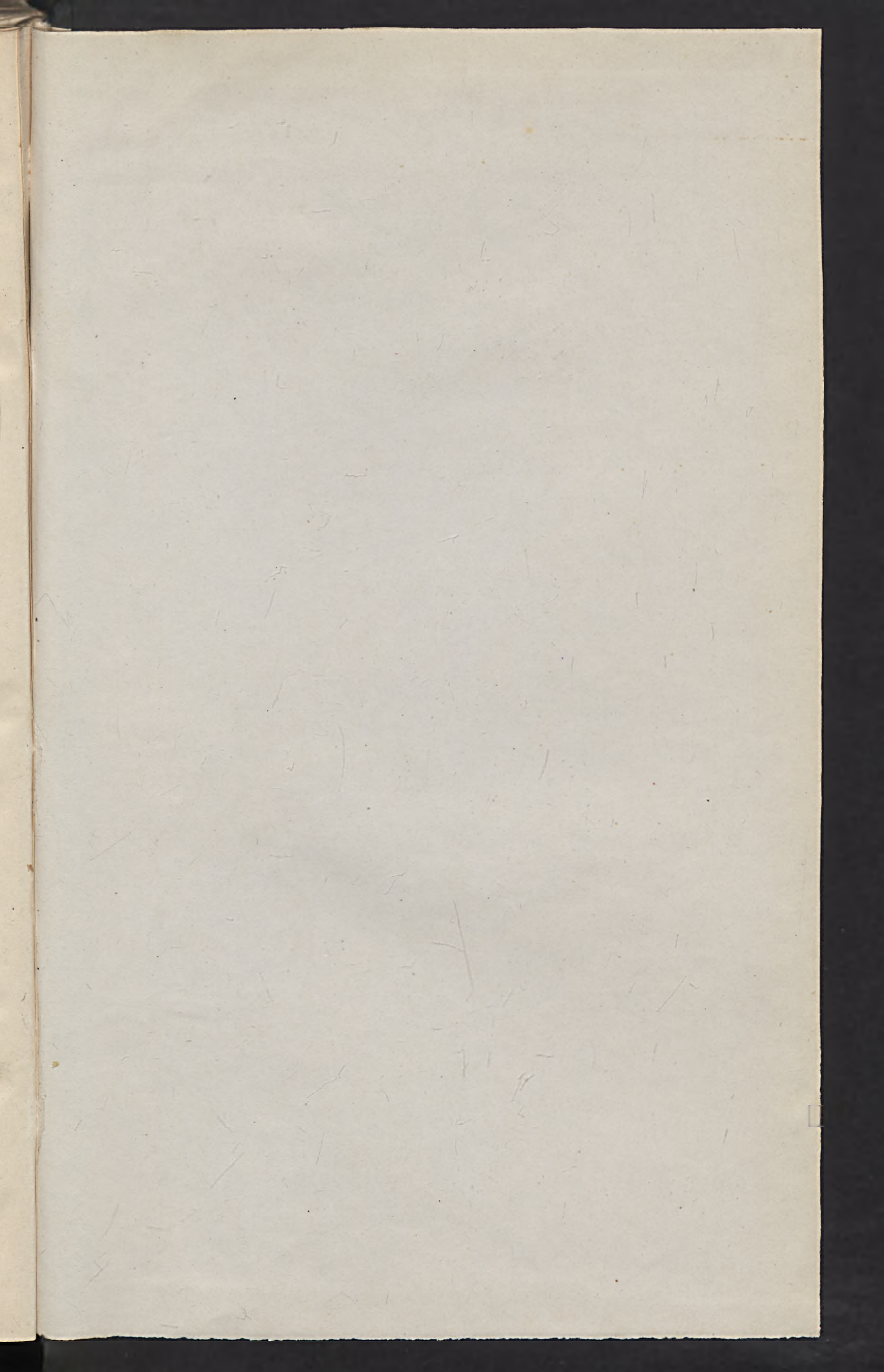



Karta
öfver
DE SENKVARTÄRA
NIVÅFÖRÄNDRINGARNA
i norra Skandinavien
Skala 1:5000000
0 100 200 km.
10° Östl. fr. Greenwich. 12°
Fotolit. Gen. Stab. Lit. Anst.

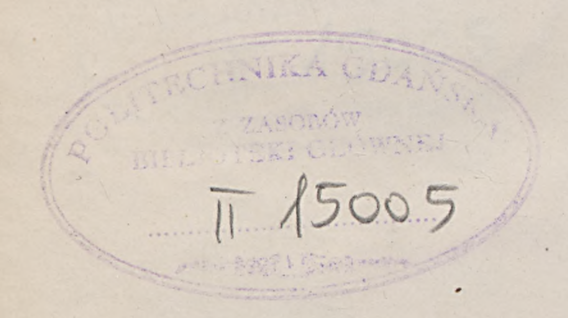



1
2
3
4
5
6
7
8


10
9
b 11 a
12
15
13
14
16
21
20
25
22
26
23
17
24
27
18
19




POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD GEOLOGII


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZASOBÓW
II 15005

